EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

3. Ünite



- Ekosistem Ekolojisi
- Güncel Çevre Sorunları ve İnsan
- Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması



EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

1. EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

Canlı türler, yaşamlarını sürdürebilmek için birbirleriyle, diğer canlı türleriyle ve çevreleriyle ilişki içerisindedir. Canlıların birbirleriyle ve çevreyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.



Küresel Ekoloji

Biyosfer, küresel ekosistemdir. Gezegenin tüm ekosistemleri ve çoklu karasal ekosistemlerin toplamıdır. Küresel ekoloji, bölgesel enerji ve madde alış-verişlerinin organizmaların biyosferdeki yayılışını ve işlevlerini nasıl etkilediğini inceler.

◂ Okyanuslardaki sirkülasyon, kabukluların küresel boyuttaki dağılımlarını nasıl etkiler?



Çoklu Karasal Ekosistemler Ekolojisi

Çoklu karasal ekosistemler (ya da çoklu denizel ekosistemler), birbirleriyle bağlantılı ekosistemlerin bir mozaiğidir. Çoklu karasal ekosistemler üzerindeki araştırmalar, çoklu ekosistemler arasındaki enerji, materyal ve organizma alışverişini kontrol eden faktörler üzerinde durur.

◂ Irmağın kenarında yer alan ağaçlar, hayvanlar için yayılma koridoru olarak hangi boyutta hizmet eder?



Ekosistem Ekolojisi

Ekosistem, bir ortamdaki canlı komüniteleri ve bu canlılara etkileşim içerisinde olan fiziksel faktörlerdir. Ekosistem ekolojisi, canlılar ve çevre arasındaki enerji akışı ve kimyasal döngü üzerinde durur.

◂ Ilıman kuşak çayır ekosistemlerinde fotosentetik verimliliği, hangi faktörler kontrol eder?



Komünite Ekolojisi

Komünite, bir alandaki farklı türlerin populasyonlarının oluşturduğu gruptur. Komünite ekolojisi, komünite yapısını ve organizasyonunu etkileyen avlanma ve rekabet gibi türler arasındaki etkileşimlerin nasıl olduğunu inceler.

◂ Bir ormanı meydana getiren türlerin çeşitliliğini hangi faktörler etkiler?



Populasyon Ekolojisi

Populasyon, bir alanda yaşayan aynı türün bireylerinin oluşturduğu bir gruptur. Populasyon ekolojisi, populasyon büyüklüğünü etkileyen faktörleri analiz eder ve populasyonun zaman içerisinde nasıl ve niçin değiştiğini inceler.

◂ Çekirgelerin üreme hızını hangi çevresel faktörler etkiler?



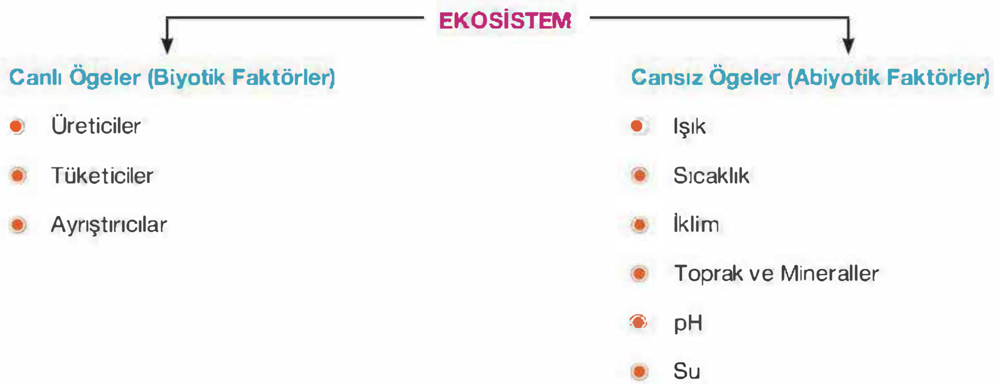
Organizma Ekolojisi

Fizyolojik, evrimsel ve davranışsal ekoloji alt disiplinlerini kapsayan organizma ekolojisi, organizmaların yapısının, fizyolojisinin ve davranışının organizmanın çevresi tarafından yaratılan zorlukları nasıl karşıladığıyla ilgilidir.

◂ Çekiç başlı köpekbalığı çiftleşeceği eşini nasıl seçer?

Ekosistem Ekolojisiyle İlgili Bazı Kavramlar

- **Tür:** Ortak bir atadan gelen, yapı ve görev bakımından benzerlik gösteren, birbirleriyle doğal olarak çiftleştiğinde kısır olmayan bireyler oluşturan canlılara **tür** denir.
- **Habitat:** Bir türün bireylerinin yaşamsal faaliyetlerini en iyi şekilde devam ettirebildiği biyolojik adresine habitat denir.
- **Ekolojik niş:** Habitat içindeki bireylerin yaşamını sürdürebilmek için gerçekleştirdikleri faaliyetlerin tamamı **ekolojik nişi** oluşturur.
- **Biyotop:** Canlıların hayatta kalabilmek için uygun şartlara sahip olan coğrafik bölgelere **biyotop** denir.
- **Biyom:** Geniş coğrafik alanlara yayılan, benzer canlı topluluklarını barındıran büyük ekosistemlere biyom denir.
- **Flora:** Belirli bir bölgede yaşayan bitki topluluklarına flora denir.
- **Fauna:** Belirli bir bölgede yaşayan hayvan topluluklarına fauna denir.



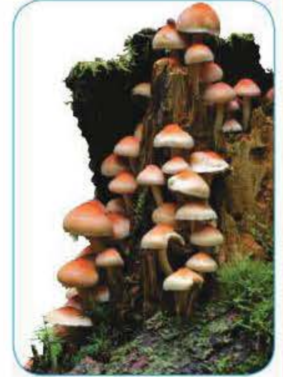
Canlı Ögeler (Biyotik Faktörler)

Üreticiler: İnorganik maddelerden, metabolizmaları için gerekli olan organik besinleri sentezleyebilen canlılardır. Klorofili olan canlılar **fotosentezle**, bazı bakteriler ve arkeler **kemosentezle** ihtiyaç duydukları organik besinleri üretir. Ototrofların tümü karbondioksiti özümleme tepkimelerinde kullanırken, bazıları atmosfere oksijen verir. Dolayısıyla, doğadaki karbondioksit oksijen dengesinde rol alırlar. Bu canlılar **ototrof** olarak adlandırılır.

Tüketiciler: Metabolizmaları için gerekli olan organik besinleri dış ortamdan hazır olarak alan canlılardır. Bu canlılar **heterotrof** olarak da adlandırılır. Tüketicilerin büyük bir bölümü besinlerini katı parçacıklar halinde, hazır olarak alan **holozoik** canlılardır. Tüketiciler, tükettikleri besin maddelerine göre **otoburlar, etoburlar, hem otobur hem etoburlar** olarak gruplandırılır.

- **Otoburlar (otçullar):** Bitkiler ve alglerle beslenen canlılar **herbivor (otçul)** dur. Öğütücü dişleri iyi gelişmiştir. Bazı otçul memelilerin mideleri dört bölmeli olup, bağırsak uzunluğu diğer beslenme şekline sahip canlılara göre çok fazladır. Selülozun sindirimini genellikle sindirim kanalında bulunan simbiyotik bakterilerin ürettiği selülaz enzimiyle gerçekleştirirler.
- **Etoburlar (etçiller):** Birincil tüketiciler üzerinden hayvansal besinlerle beslenen canlılar **karnivor (etçil)** dur. Parçalayıcı, kesici dişleri iyi gelişmiştir. Etin sindirimi daha kolay olduğu için bağırsak boyları otçullara göre daha kısadır.
- **Hem otobur hem etoburlar (Hem otçul hem etçiler):** Hem üreticiler hem de birincil ve ikincil tüketiciler üzerinden beslenen canlılar **omnivor (hem otçul hem etçil)** organizmalardır. Sindirim sistemleri etçillerin sindirim sistemine daha çok benzer.

Ayrıştırıcılar: Bitki, hayvan ve diğer canlıların organik atıklarını parçalayarak besin ihtiyacını karşılayan canlılardır. Ekosistemdeki görevleri canlı dokularında biriken organik kimyasalları inorganik bileşiklere kadar parçalamaktır. Bazı bakteri ve mantarlar bu gruba girer. Bunlar doğada madde döngülerinin gerçekleşmesinde önemli rol alan canlılardır.



Bir ölü ağacı ayrıştıran mantarlar.

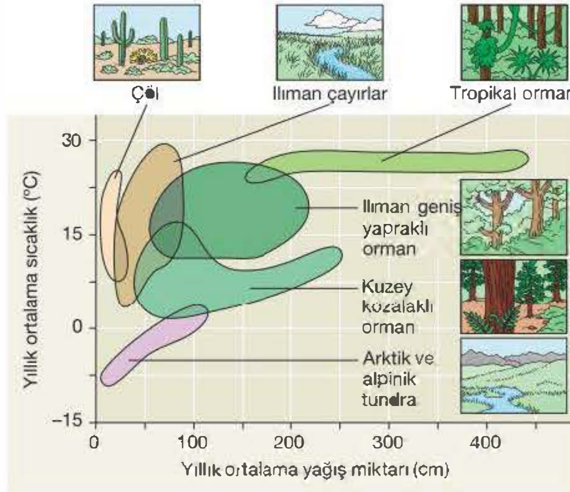
Cansız Ögeler (Abiyotik Faktörler)

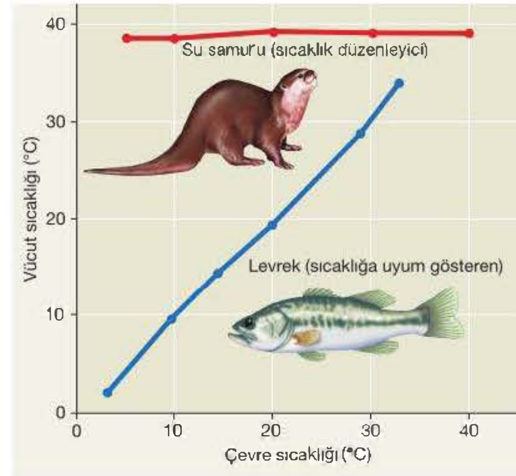
Ekosistemde birçok abiyotik faktör birlikte etkindir. Bunlara aynı zamanda çevrenin fiziksel ve kimyasal etkileri de denir.

Işık: Ekosistemde varlığın devamı ışığa bağlıdır. Güneş enerjisinin klorofile sahip olan canlılar tarafından fotosentez tepkimelerinde kullanılmasıyla organik besin monomerlerinin sentezi gerçekleşir. Bu organik besinlerin tüketilmesiyle enerji, diğer canlılara aktarılır. Ayrıca bitkilerin çiçeklenmesi, bitkisel ve hayvansal organizmaların üreme dönemi ve hızı ışığa bağlı olarak değişir. İklimsel değişimler, atmosferik ve sularda çözünmüş oksijen de ışığa bağlıdır.

Sıcaklık: Ortam sıcaklığı canlıların yeryüzündeki dağılışına etki eder. Değişken ısılı canlıların metabolizma hızı, sıcaklık değişikliklerinden çok etkilenir. Canlıların vücudunda gerçekleşen enzimatik tepkimeler, ortam sıcaklığından etkilendiği için metabolizma hızı değişir. Bu da farklı organizmaların farklı ortam sıcaklıklarına uyumu demektir.

İklim: Belirli bir bölgede uzun süre egemen olan atmosfer koşullarına **iklim** denir. İklimsel koşullara; sıcaklık, yağış, ışık şiddeti, coğrafik konum gibi çevresel faktörler etki eder. İklimsel koşullar bir ortamda yaşayan canlı türlerinin gelişim ve davranışlarını etkiler.





Toprak ve Mineraller: Toprağın fiziksel yapısı, bileşimi, yeryüzü şekilleri ekosistemin yapısını etkiler. Canlıların ihtiyaç duyduğu elementlerin mineral şeklinde topraktaki dağılımı canlı çeşitliliğini etkiler.

Su: Canlılığın devamı için gereklidir ve enzimlerin çalışması için uygun ortam oluşturur. Atmosferdeki suyun yağmur, kar ve dolu olarak yeryüzüne düşmesine **yağış** denir. Yıllık yağış oranlarının değişkenliği o bölgelerin canlı sayısı ve çeşitliliğini etkileyen en önemli faktörlerden biridir.

pH: Ortamdaki pH değişimleri canlıların yaşamsal faaliyetlerini etkiler. Asit yağmurları, kimyasal atıklar, tarım ilaçları vs. pH değişimlerinin başlıca sebepleridir.

Popülasyon

Belirli bir alanda yaşayan, aralarında gen alışverişi olabilen, aynı kaynakları kullanan, benzer çevre faktörlerinden etkilenen, aynı tür bireylerin oluşturduğu topluluğa popülasyon denir.


Yaban koyunu popülasyonu


Kral penguen popülasyonu

Komünite

Bir çevrede birlikte yaşayan tüm popülasyonlar **komüniteyi**, komünitedeki popülasyonların birbirleriyle ve çevrenin fiziksel koşullarıyla etkileşimi **ekosistemi** oluşturur.


Mercan resifi komünite örneği


Tropik yağmur ormanı ekosistem örneği



Örnek

I. Karadenizdeki balıklar
II. Manyas kuş cennetindeki flamingolar
III. Kızılcahamamdaki kara çamlar
iV. Beynam ormanlarındaki ağaçlar

yukarıda verilenlerden hangileri popülasyon örneği değildir?

A) I ve il
B) I ve III
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

Çözüm:

Sınırlı bir alanda tek bir tür topluluğu popülasyonu oluşturur.

I. Karadenizde birçok balık türü vardır.

III. Beynam ormanlarında birçok ağaç türü vardır.

Yanıt B

Örnek

Aynı komünitede bulunan canlıların,

I. ekolojik nişleri,
II. kromozom sayıları,
III. beslenme çeşitleri

özelliklerinden hangileri aynı olabilir?

A) Yalnız I
B) I ve il
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve IIII

Çözüm:

Komüniteyi birçok farklı popülasyon dolayısla birçok farklı tür oluşturur. Bunların ekosistemdeki faaliyetleri (niş), kromozom sayıları ve beslenme çeşitleri aynı olabilir.

Yanıt E

Yazıt Yayıncılık

Örnek

Komünitelerin tür çeşitliliği,

I. canlıların üstlendiği ekolojik görev,
II. çevrenin biyotik ve abiyotik faktörleri,
III. coğrafik büyüklüğü ve yeri

etkenlerinden hangilerine bağlı olarak değişir?

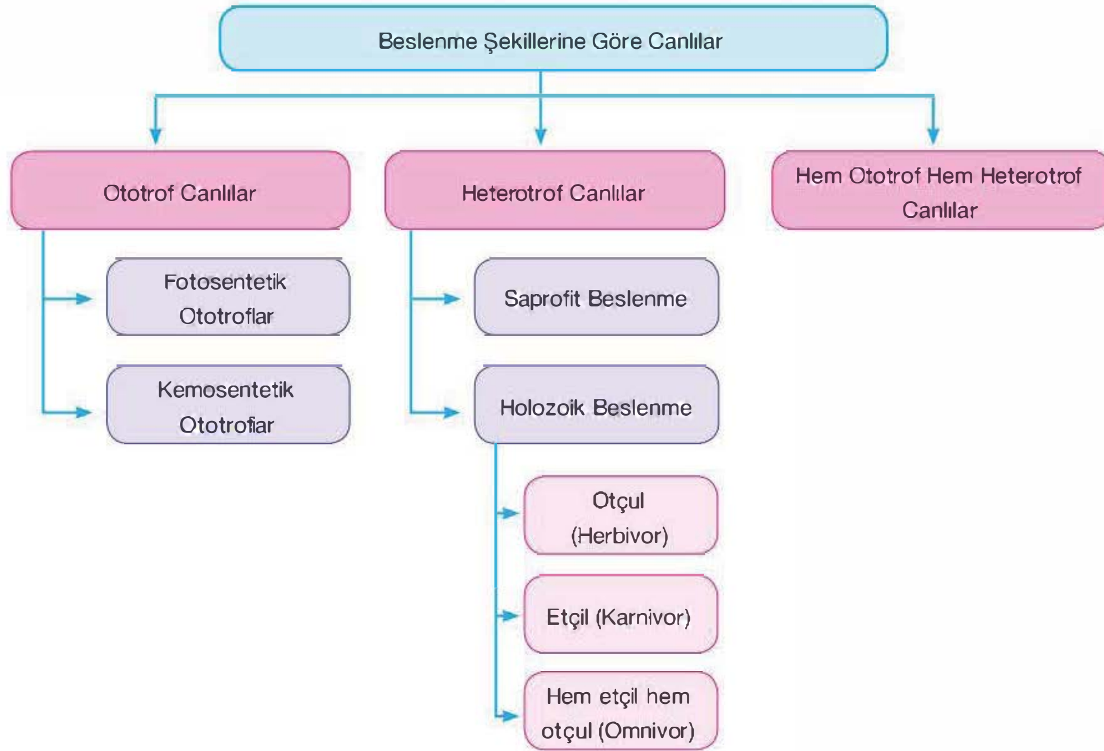
A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve IIII

Çözüm:

Komüniteler farklı birçok türü barındırır. Bunların ekolojik nişleri yani ekosistemdeki rolleri, çevrenin canlı ve cansız faktörleri ve deniz seviyesinden olan yüksekliği tür çeşitliliğinde belirleyicidir.

YanıtE

Beslenme Şekilleri



1. Ototrof Canlılar

İnorganik maddelerden metabolizmaları için gerekli olan besinleri sentezleyebilen canlılara ototrof (üretici) canlılar denir. Ototrof canlılar organik besin sentezi sırasında kullandıkları enerji kaynağına göre, fotosentetik ve kemosentetik olmak üzere iki grupta incelenir.


(a) Bitkiler


(b) Çok hücreli algler

a) Fotosentetik Ototroflar

Bu canlılar karbondioksit ve hidrojen kaynaklarından (H_2O, H_2S, H_2), ışık enerjisini klorofil pigmentlerinde soğurarak elde ettikleri enerji ile besin üretirler.

b) Kemosentetik Ototroflar

Organik madde sentezleyebilmek için gerekli enerjiyi amonyak, nitrit, hidrojen sülfür, demir gibi kimyasal maddeleri oksitleyerek elde ederler.



2. Heterotrof Canlılar

Metabolizmaları için gerekli olan organik besinleri dış ortamdan hazır alan canlılara **heterotrof** canlılar denir. Bunlar besinleri alma şekline göre iki grupta incelenir.

a) Holozoik Beslenme

Besinlerini katı parçacıklar halinde dış ortamdan hazır alan canlılardır.

Herbivor (Otçul): Bitkisel besinlerle beslenen canlılardır. Bazı böcekler, bazı memeliler ve bazı su hayvanları bu grupta incelenir. Otçullar besin zinciri içinde birincil tüketici olarak değerlendirilir. Bazı otçul memelilerin mideleri dört bölmeli olup bağırsak boyları diğer beslenme şekillerine sahip canlıların bağırsak boylarına göre daha uzundur. Otçul memeli hayvanlarda selülozun sindirimini sağlayan selülaz enzimi üretilmez. Bu hayvanlar sindirim kanallarında bulunan simbiyotik bakterilerin ürettiği selülaz enzimiyle selüloz sindirimini gerçekleştirir. Geyik, deve, tavşan, çekirge...



Herbivor (Otçul)

Karnivor (Etçil): Hayvansal besinlerle beslenen canlılardır. Ya otçulları ya da diğer tüketicileri yiyerek beslenirler. Etçil memelilerin besini parçalamaya yönelik köpek dişleri gelişmiştir. Etin sindirimi daha kolay olduğu için bu canlıların bağırsak boyları otçul canlılara göre daha kısadır. Kaplan, timsah, köpek...



Karnivor Etçil

Hem Otçul Hem Etçil (Omnivor): Bu canlılar hem bitkisel hem de hayvansal besinlerle beslenen canlılardır. İnsan, domuz, ayı...



Hem Otçul Hem Etçil (Omnivor)

b) Saprofit Beslenme

Doğadaki çürümelerin en önemli sebebi mantarlar ve bakterilerdir. Bu canlılar, ölü organik maddeleri hücre dışına gönderdikleri sindirim enzimleriyle parçalarlar. Oluşan organik yapı taşlarını hücre içine alarak beslenirler. Aynı zamanda oluşan inorganik maddeleri doğaya bırakarak madde döngülerinin gerçekleşmesinde büyük rol oynarlar. Uygun sıcaklık, nem ve organik maddelerin bulunduğu ortamlarda hızla çoğalırlar.



3. Hem Ototrof Hem Heterotrof Canlılar

Metabolizmaları için gerekli olan besinleri üretebilen ancak bazı durumlarda hazır besinlerden yararlanabilen canlılardır. Böcekçil bitkiler ve öglena örnekleridir. Böcekçil bitki azot bakımından fakir topraklarda yaşar. İhtiyaç duyduğu azotu yakaladığı böcekleri özelleşmiş kapanlarında, hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle sindirerek elde eder.



Örnek

Böcekçil bitkilere ait,

I. inorganik madelerden organik madde sentezleme,
II. ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürme,
III. azot ihtiyacını dışarıdan aldığı organik maddelerden sağlama,

özelliklerinden hangileri, fotosentez yapan diğer bitkilerden ayrılmalarını sağlar?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

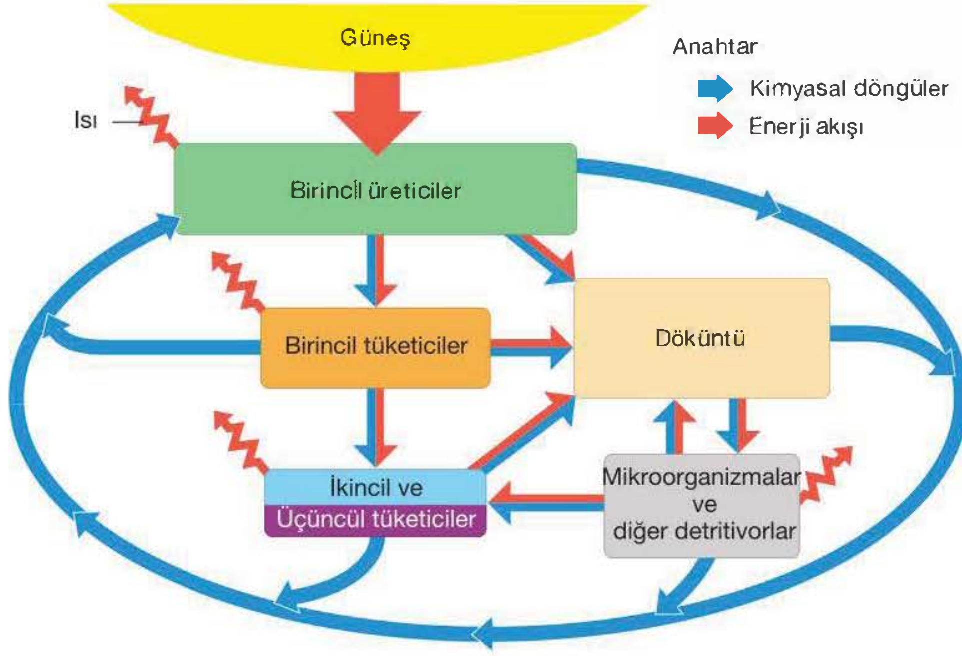
Azot bakımından fakir topraklarda (bataklık) yaşayan böcekçil bitkiler, azot ihtiyaçlarını yakaladıkları böcekleri hücre dışı sindirim ile parçalayarak sağlarlar.

Diğer bitkiler kökleriyle topraktan azot tuzları şeklinde alırlar.

Yanıt B

Ekosistemde Enerji Akışı

Enerji bir ekosisteme girer, ekosistemden akar ve daha sonra çıkar. Ekosistem içerisinde döngüye girer. Enerji Güneş'ten ışın olarak girer, besin ağlarından kimyasal enerji aktarımı olarak hareket eder ve ısı olarak uzaya geri yansıtılır. Trofik düzeylerden besin maddelerinin aktarımlarının büyük bir kısmı organik atık oluşmasına neden olur. Daha sonra bu atıklar birincil üreticilere geri döner.

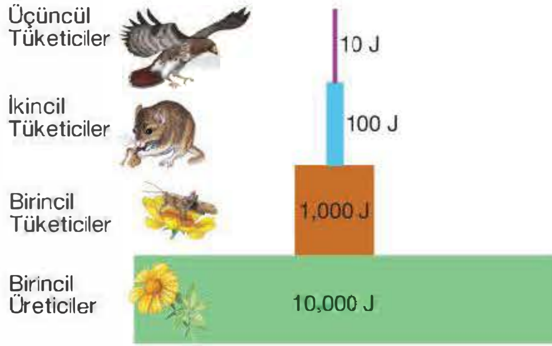


Yeryüzündeki ana enerji kaynağı Güneş'tir. Üreticiler güneş enerjisini kullanarak organik madde sentezler. Birincil tüketiciler bunları kullanarak organik madde sentezler. İkincil tüketiciler ise birincil tüketicileri kullanır. Böyle bir döngüde bulunan tüm canlıların atıklarını ve kalıntılarını ayrıştırıcılar tekrar döngüye kazandırır.

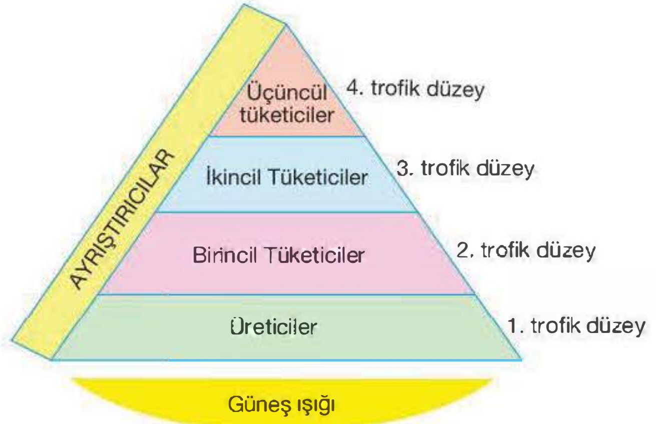
Ekosistemlerin çoğunda belli bir zaman diliminde ototroflar tarafından kimyasal enerjiye dönüştürülen ışık enerjisi, organik bileşiklerin yapısına katılır.

Genelde besin zincirinin bir basamağından diğerine geçişte enerjinin %90'ı kaybolmaktadır. Bu kayıp da bir beslenme düzeyine ulaşan enerjinin ancak %10 kadarının bir sonraki beslenme düzeyine aktarılması anlamına gelmektedir.

Canlıların metabolik faaliyetlerinde kullanıp ısı olarak ortama yaymaları sebebiyle besin zincirinde yukarıya doğru gittikçe aktarılan enerji miktarı azalır.



Güneş ışığında gelen 1.000.000 J'luk enerji



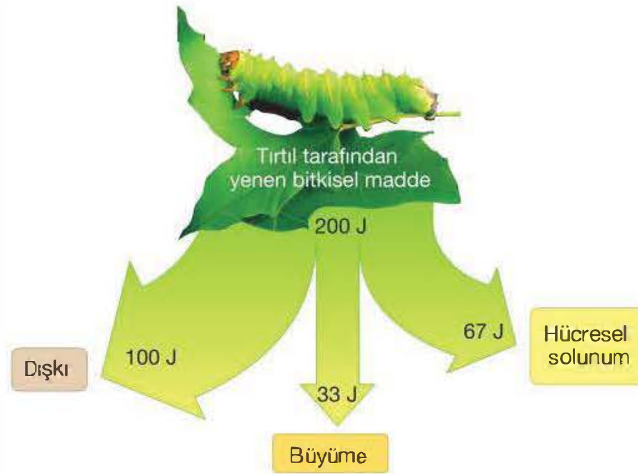
Besin piramidi

Besin Ağı

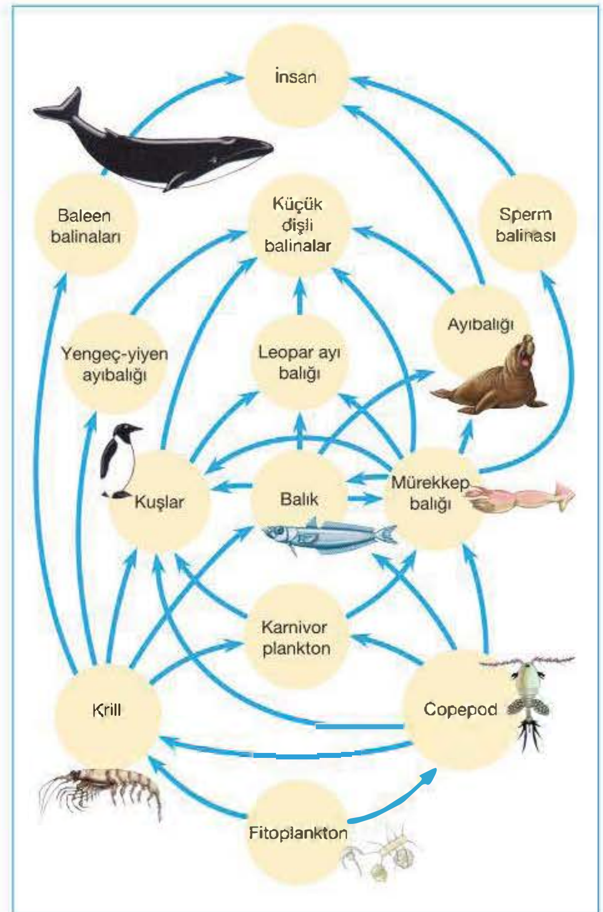
Bir ekosistemde birlikte yaşayan canlılar beslenme ilişkileri açısından birbirlerine bağlıdır. Bitkiler güneş enerjisini kullanarak organik besin üretir. Bitkilerin hayvanlar tarafından besin olarak tüketilmesiyle, organik besinler hayvanların metabolizmasında kullanılır. Böylece besinlerdeki enerji diğer canlılara aktarılmış olur.

Beslenme ilişkilerinde her basamağa o canlının **trofik düzeyi** denir. Üreticiden başlayarak son tüketiciye kadar giden trofik basamaklar **besin zinciri** olarak adlandırılır.

Ekosistemlerde organizmalar arasındaki karmaşık beslenme ilişkileri bir ağa benzetilir. Farklı türlerin birlikte oluşturduğu bu ilişkiler **besin ağı** olarak adlandırılır.



Bir karasal ortam besin zinciri		Bir denizel ortam besin zinciri
Etçil	Dördüncül tüketici	Etçil
Etçil	Üçüncül tüketici	Etçil
Etçil	İkincil tüketici	Etçil
Otçul	Birincil tüketici	Zooplankton
Bitki	Birincil üretici	Fitoplankton



Besin piramitleri aşağıda verilen özelliklere sahiptir.

- Besin piramidinde yukarı doğru çıktıkça birey sayısı azalır.
- Üreticiden son tüketiciye doğru genellikle vücut büyüklüğü artar.
- Besin piramidinde yukarı doğru çıktıkça, çevreden alınan DDT, siyanür gibi kimyasalların dokulardaki birikimi artar. Bu olaya **biyolojik birikim** denir.
- Besin pramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe **biyokütle** azalır.

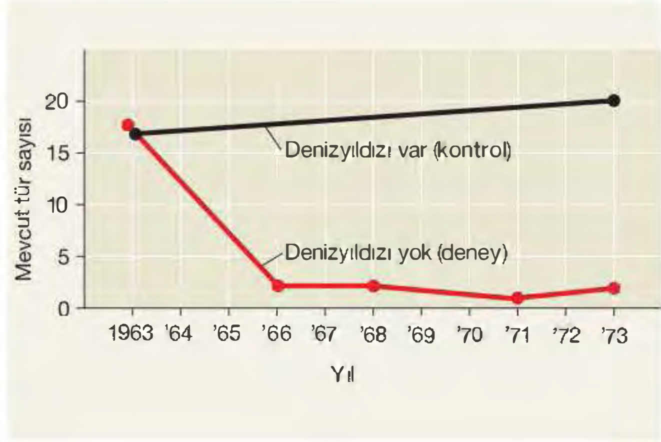
Dominant (Baskın) Türler

Komünitedeki dominant türler, en bol bulunan ya da toplam olarak en yüksek biyokütleye sahip olan türlerdir. Dominant türler, diğer türlerin varlığı ve dağılımı üzerinde güçlü bir kontrol uygular.

Kilit Taşı Türler

Dominant türlerin aksine, kilit taşı türler komünitede her zaman bol olarak bulunmaz. Kilit taşı türler komünite üzerinde güçlü bir kontrol sağlar. Bunu sayısal üstünlükleriyle değil ekolojik rolleri ya da nişleri ile yaparlar.





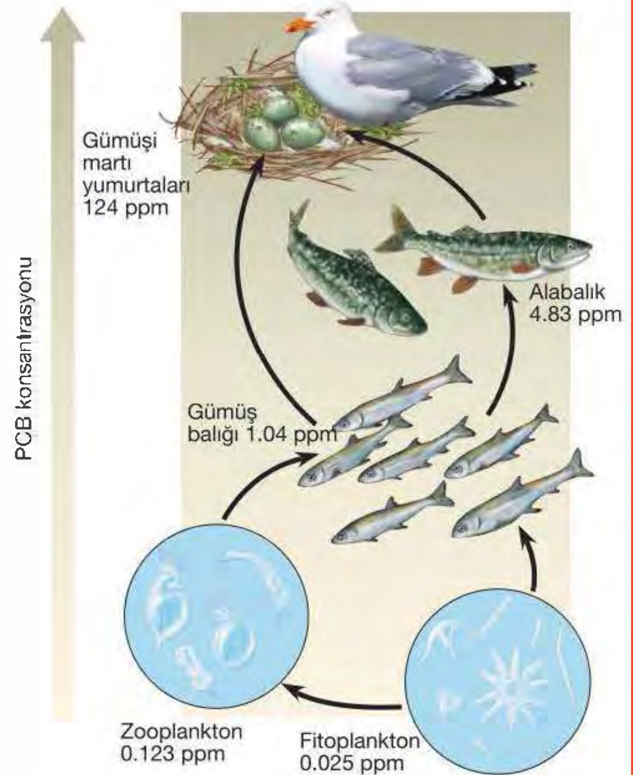
Denizyıldızı midyeler üzerinden beslenir. Grafikte denizyıldızının ortamda varken ve yokken tür sayısındaki değişimler verilmiştir. Demek ki bu kilit taşı türün varlığı komünitedeki çeşitliliğin korunmasında önemlidir.

Biyolojik Birikim

İnsanlar, çok fazla çeşitte zehirli kimyasal maddeyi, yaratacağı ekolojik sonuçları düşünmeden ortama salar. Canlılar, yedikleri besinler ve içtikleri suyla çevreden bu zehirli maddeleri alırlar. Bu zehirli maddelerin bazıları dokuda birikir. Bunların zararlı olmalarının nedenlerinden birisi, bir besin ağının birbirini izleyen beslenme düzeylerinde yoğun hale gelmesidir. Böylece en üst basamakta yer alan karnivorlar, bu zehirli bileşiklerden en ciddi şekilde etkilenen organizmalar olma eğilimindedir.

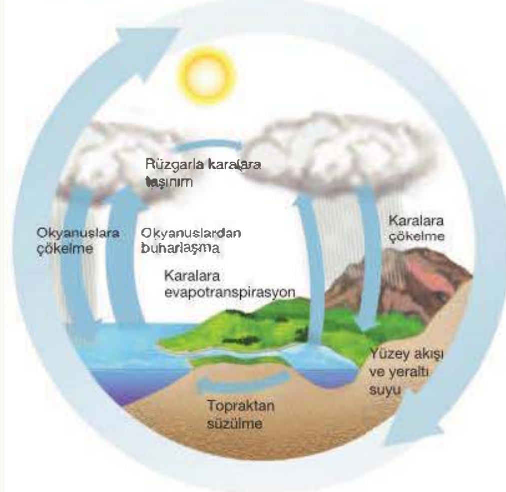
Biyolojik birikime neden olan endüstriyel kimyasal ve DDT gibi tarım zararlılarıyla mücadele kimyasalları, insanın da aralarında bulunduğu çok sayıda hayvan türünde birçok zararlara yol açmaktadır.

Yandaki besin ağının en üstünde yer alan gümüşi martının yumurtalarında, göle dökülen endüstriyel kimyasalların yoğunluğu, besin ağının tabanındaki canlılardan yaklaşık 5000 kat daha fazladır.



Doğada Madde Döngüleri

Su Döngüsü

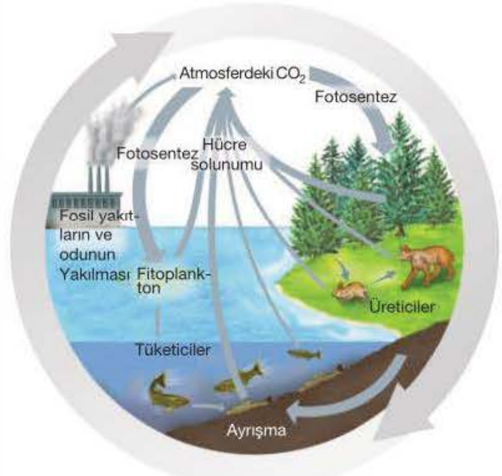


Su bütün organizmalar için gereklidir. Güneş enerjisiyle sıvı suyun buharlaşması, su buharının bulutlar şeklinde yoğunlaşıp yağış olarak geri gelişi döngüyü yürüten ana süreçtir.

Karasal bitkilerin terlemesi, yüzey ve yeraltı sularının deniz ve okyanuslara dönmesi döngüyü tamamlar.

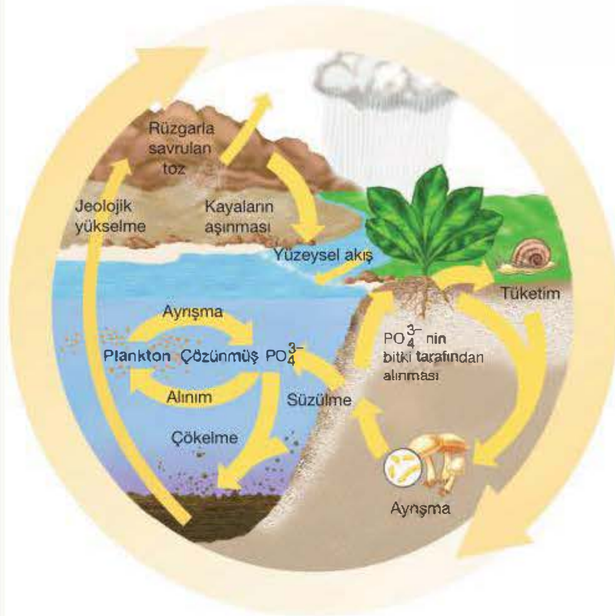
Karbon Döngüsü

Canlıların temel yapı elementlerinden biri karbondur. Karbon, tüm organik moleküllerin ve bazı inorganik moleküllerin yapısında bulunur. Canlıların başlıca karbon kaynağı atmosferdeki karbondioksittir.



Bitkilerin ve fitoplanktonların fotosentezi, bakteri ve arkelerin kemosentezi çok büyük oranda karondioksidin alınmasını ve organik besin sentezinde kullanılmasını sağlar. Üreticiler ve tüketiciler tarafından yapılan hücresel solunumla atmosfere verilen karbondioksit döngüyü tamamlar. Ancak fosil yakıtların ve odunun yanmasıyla fazla oranda karbondioksit atmosfere katılmaktadır. Bu da döngüdeki dengeyi bozmaktadır.

Fosfor Döngüsü

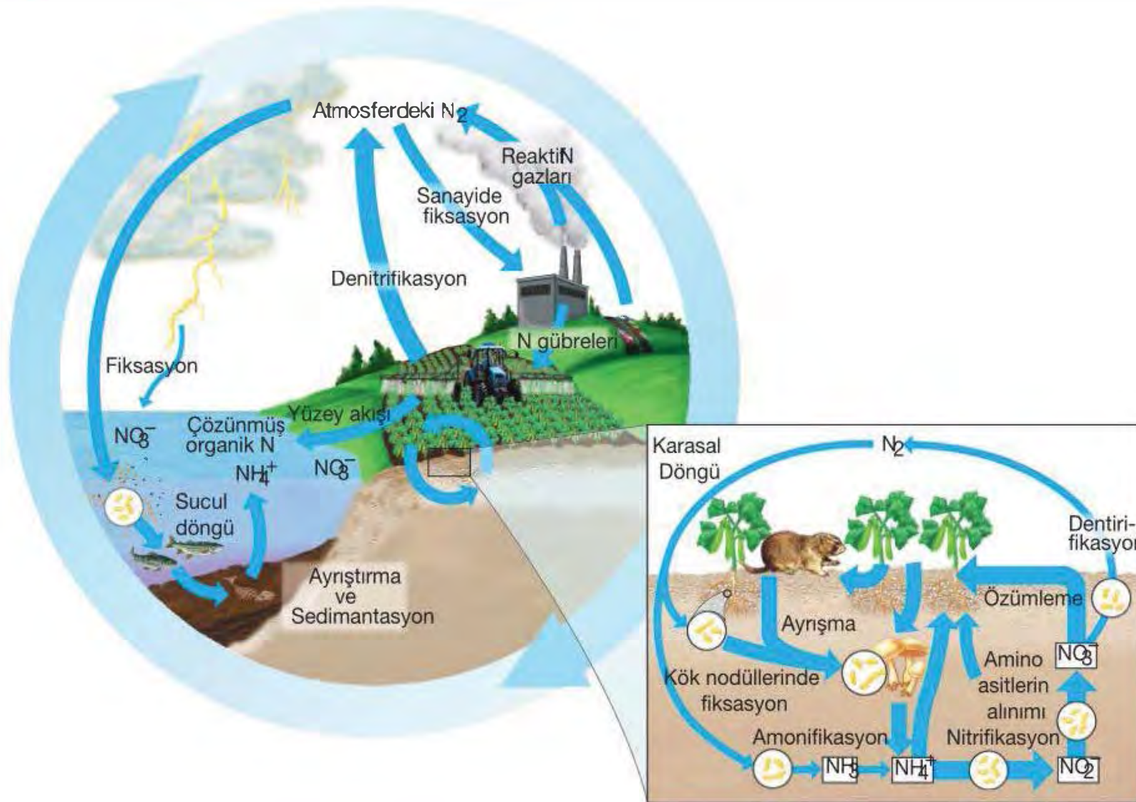


Fosfor, canlılarda nükleik asitlerin, fosfolipit ve ATP gibi moleküllerin yapısında bulunur. Doğadaki fosforun esas kaynağı fosfatlı kayaçlardır. Fosfor döngüsü karalardan denizlere, denizlerden karalara doğrudur.

Fosfor, kayaçların aşınmasıyla toprak ve sulara karışır. Oradan da denizlere ulaşır. Üreticiler tarafından biyolojik moleküllerin yapısına katılır. Besin zinciri ile diğer canlılara aktarılır. Suda yaşayan organizmaların ölmesi sonucu bir bölüm fosfor dibe çöker. Jeolojik hareketler ve deniz ürünlerinin besin olarak tüketilmesiyle fosfor karalara taşınır.

Fosforun karalardan denizlere geçişi hızlı, denizlerden karalara geçişi ise yavaştır.

Azot Döngüsü



Azot; proteinlerin, nükleik asitlerin, ATP molekülünün ve bazı vitaminlerin yapısına katılır. Atmosferin yaklaşık %78'i azot gazından oluşur ve bunu yalnızca bazı mikroorganizmalar doğrudan kullanabilir.

Azotun ekosisteme başlıca giriş yolu azot fiksasyonudur. Azot fiksasyonu, N_2'nin organik azotlu bileşiklerin sentezlenmesinde kullanılan formlara dönüştürülmesidir. Şimşeklerin yanında, bazı bakteriler atmosferdeki azotu fikse eder. Ticari gübreler ve kök nodüllerindeki bakteriler de toprağa azot fikse eder. Bitkiler ve diğer ototroflar bunları kullanır ve azotu organik moleküllerin yapısına katar. Bitkilerin veya bitki tüketen diğer canlıların tüketilmesiyle azot, diğer canlılara aktarılmış olur.

Ölen organizmaların yapısındaki azotlu moleküller ve hayvanların azotlu metabolik atıkları toprağa karışır. Bunların saprofitler tarafından ayrıştırılmasıyla amonyak (NH_3) oluşur. Amonyak, nitrit bakterilerinin oksitlemesiyle nitrite (NO_2^-), nitrit, nitrat bakterilerinin oksitlemesiyle nitrata (NO_3^-) dönüştürülür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir. Kemosentez yapan nitrit ve nitrat bakterileri bu oksidasyon işlemi sırasında elde ettikleri kimyasal enerji ile organik besin sentezler. Buna **kemosentez** denir. Azot taşıyan organik moleküllerin ayrışmasına **pütrifikasyon (kokuşma)** denir.

Topraktaki azot tuzlarında bulunan azot, azot ayrıştırıcı bazı bakteriler tarafından ayrıştırılarak atmosfere serbest halde verilir. Buna **denitrifikasyon** denir.

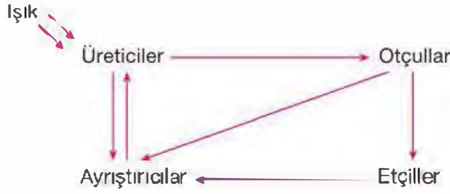
Oksijen Döngüsü

Atmosferde yaklaşık % 21 oranında oksijen gazı bulunur. Fotosentezde hidrojen kaynağı olarak su kullanan canlılar, suyu fotoliz tepkimeleri ile ayrıştırır ve yapısındaki oksijenin bir kısmını atmosfere verir. Aerobik solunumda tüketilen oksijen ise tekrar suyun yapısına katılır.



Örnek

Şemada ekosistemin bazı biyolojik unsurlarının beslenme ilişkileri gösterilmiştir.



Şemaya göre;

I. Işık enerjisinin sisteme dahil olmasını sağlayan üreticilerdir.

II. Ayrıştırıcıların sayısında meydana gelen azalma, sadece üreticileri etkiler.

III. Etçillerin sayısındaki azalma hem otçulları hem de üreticileri etkiler.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Ayrıştırıcıların sayısında meydana gelen azalma, üreticilerin hammadde alamamaları nedeniyle sayılarında azalma yaratır. Üreticilerin azalması, otçul ve etçilleri de etkiler. Bu nedenle II. önerme yanlıştır.

Yanıt B

Örnek

Bir ekosisteme ait canlılarla ilgili,

I. Farklı türlere ait canlılar, aynı komünitede bulunabilir.

II. Aynı türün farklı üyeleri farklı habitatlarda bulunabilir.

III. Farklı türlere ait bireyler, aynı popülasyonda bulunabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

I. Komünitelerde farklı birçok popülasyon bulunabilir.

II. Aynı tür birçok canlı farklı ekosistemlerde bulunabilir.

III. Popülasyon tek bir tür topluluğudur.

Bu nedenle III. önerme yanlıştır.

Yanıt D

Örnek

Doğadaki azot döngüsüyle ilgili, aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğru değildir?

A) Denitrifikasyon olayını bazı prokaryotlar gerçekleştirir.

B) Bitkiler atmosferden değil kökleri ile topraktan azot ihtiyaçlarını karşılar.

C) Amonyağın nitrite ve nitrata dönüşümü toprakta gerçekleşir.

D) Saprofit canlıların toprağa bıraktığı amonyak bitkiler tarafından doğrudan kullanılamaz.

E) Döngüde aynı olayı hem prokaryot hem de ökaryot canlılar gerçekleştirebilir.

Çözüm:

Amonyağın nitrite dönüşmesini nitrit, nitritin nitrata dönüşmesini nitrat bakterileri gerçekleştirir. Kemosentez yapan bu bakteriler bu dönüşümleri toprakta değil hücrelerinde özelleşmiş enzimleriyle gerçekleştirir.

Yanıt C

Örnek

Ekosistemde gerçekleşen enerji akışı ile ilgili,

I. Karasal ekosistemlerde zincirin hiçbir halkasında prokaryot canlılara rastlanmaz.

II. İnorganik moleküllerden organik molekül üretebilen canlılar birinci trofik düzeyde yer alır.

III. Üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe biyolojik birikim azalır.

yargılardan hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

I. Karasal ekosistemlerde, beslenme ilişkilerinde saprofit prokaryotlar görev alabilir.

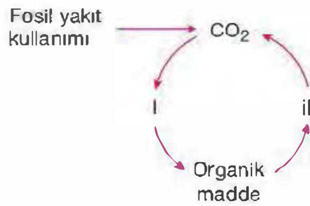
III. Biyolojik birikime neden olan zehirli maddeler, metabolik olaylarda kullanılamadığı ve vücut dışına atılamadığı için, üreticiden son tüketiciye doğru dokuda artar.

Yanıt D

Yazıt Yayıncılık

Örnek

Doğadaki karbon döngüsü şemada özetlenmiştir.



Şemaya göre, aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

A) I sadece fotosentezi temsil eder.

B) II bitkinin solunumu olabilir.

C) Fosil yakıt kullanımında artış, atmosferdeki CO_2 oranını artırır.

D) I deki azalış atmosferdeki CO_2 oranının artmasına neden olur.

E) II hayvanların solunumu olabilir.

Çözüm:

I kemosentez de olabilir.

Yanıt A



KISA CEVAPLI SORULAR

1. Ekosistemin canlı (biyotik) ögeleri nelerdir?

2. Ekosistemin cansız (abiyotik) ögeleri nelerdir?

3. Ototrofluk nedir, kaça ayrılır?

4. Heterotrofluk nedir, kaça ayrılır?

5. Trofik düzey nedir?

6. Besin zinciri nedir?

7. Biyokütle (biyomas) nedir?

8. Besin piramitleri karasal ekosistemlerde hangi canlılarla başlar?

9. Besin piramitleri su ekosistemlerinde hangi canlılarla başlar?

10. Biyolojik birikim nedir?

11. Atmosferdeki oksijenin kaynağı tüm fotosentetik canlılar mıdır?

12. Atmosferdeki oksijeni artırma yönünde kemosentetik canlılar rol alır mı?

13. Atmosferdeki azotu toprağa bağlayan bir canlı var mı?

14. Denitrifikasyon nedir?

15. Pütrifikasyon nedir?

16. Biyotop nedir?

17. Habitat nedir?

18. Besin piramidinde enerji aktarımı nasıldır?

19. Ekosistemde saprofit canlıların önemi nedir?

20. Ekoton örneği veriniz.

21. Ekvator'dan kutuplara doğru tür çeşitliliği nasıl değişir?

22. Kararlı popülasyon nedir?

BOŞLUK DOLDURMA

1. Komüniteler arasındaki geçiş bölgelerine .... denir.

2. Bakteriler ve .... saprofit canlılara örnek verilebilir.

3. Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalına .... denir.

4. Besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe kimyasal maddelerin birikimi ....

5. Ekosistemde, yok edildiklerinde veya azaldıklarında habitatı değişime uğratan türler .... türlerdir.

6. Amonyağın, nitrit bakterileri tarafından oksitlenerek nitrite; nitritin, nitrat bakterileri tarafından oksitlenerek nitrata dönüşmesine .... denir.

7. Habitat içindeki bireylerin yaşamını sürdürebilmek için gerçekleştirdikleri faaliyetlerin tamamı ....oluşturur.

8. Komünitelerin kararlı ve dengeli durumuna .... denir.

9. Belirli bir alanda yaşayan canlı toplulukları ve bunların etkileşim içerisinde oldukları cansız çevrenin oluşturduğu birlik .... olarak adlandırılır.

10. Komünitede, sayı ve etkinlik yönünden en çok göze çarpan türe .... tür denir.

11. Ağaçların üst kısımları ile orman zemini arasında sıcaklık, ışık şiddeti, nem miktarı gibi faktörlere dayalı olarak oluşan iklim farklılıklarına ....denir.

DOĞRU-YANLIŞ

D Y 1. Ekotonlarda tür çeşitliliği azdır.

D Y 2. İklim, ekosistemin biyotik faktörlerindendir.

D Y 3. Rhizobium bakterileri parazittir.

D Y 4. Besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe genellikle vücut büyüklüğü artar.

D Y 5. Bitkiler atmosferdeki azotu kullanamayıp ihtiyaçlarını topraktaki azot tuzlarından karşılar.

D Y 6. Yeryüzünden buharlaşan, canlılardan solunum ve terleme yoluyla kaybedilen su atmosfere karışır.

D Y 7. Komünitelerdeki tür çeşitliliği, canlıların üstlendiği ekolojik görev, çevrenin biyotik ve abiyotik faktörlerine bağlı olarak değişebilir.

D Y 8. Komünitelerin içerdiği tür ve birey sayısı ile bunların bulunduuu ortamdaki değişim, komünitenin yapısal özelliğini oluşturur.

D Y 9. Komüniteyi oluşturan canlıların arasında daima bir besin zinciri ve besin ağı oluşur.

D Y 10. Geçmişte yaşamış olan ve günümüzde canlıların yeryüzündeki dağılımını inceleyen bilim dalına biyocoğrafya denir.



KISA CEVAPLI SORULARIN CEVAPLARI

1. Ekosistemin canlı (biyotik) ögeleri; üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardır.

2. Ekosistemin cansız (abiyotik) ögeleri; ışık, sıcaklık, iklim, toprak. mineral, su ve pH' dır.

3. İnorganik maddelerden metabolizmaları için gerekli olan organik besinleri sentezleyebilen canlılara ototrof (üretici) denir. Fotosentez ve kemosentez olmak üzere ototrof canlılar iki grupta incelenir.

4. Metabolizmaları için gerekli olan besinleri dış ortamdan hazır alan canlılara heterotrof denir. Holozoik, simbiyoz ve çürükçül olmak üzere üç grupta incelenir.

5. Canlılar arasında beslenme ilişkilerini gösteren her basamağa o canlının trofik düzeyi (besleme basamağı) denir.

6. Üreticiden başlayarak bir trofik düzeyden diğerine besinin aktarıldığı yol besin zinciri olarak tanımlanır.

7. Belirli bir bölgedeki canlıların oluşturduğu organik maddenin toplam ağırlığına biyokütle denir.

8. Besin piramitleri karasal ekosistemlerde bitkilerle başlar.

9. Besin piramitleri su ekosistemlerinde mikroskobik ototroflar, bitkisel planktonlar ve yosunlarla başlar.

10. Canlıların çevrelerinden aldıkları DDT, siyanür ve benzeri kimyasal maddeler metabolik olaylarda kullanılmadığı ve vücuttan atılamadığı için bazı dokularda birikir. Bu olaya biyolojik birikim denir.

11. Atmosferdeki oksijenin kaynağı, fotosentez sırasında hidrojen kaynağı olarak H_2O kullanan canlılardır.

12. Kemosentez yapan canlılar H_2O kullanıp O_2 üretmesine rağmen bu oksijeni inorganik maddelerin oksidasyonunda kullanıp atmosfere vermez.

13. Baklagillerin kökünde yaşayan rhizobium bakterileri ve toprakta serbest yaşayan azot bakterileri havanın serbest azotunu bağlayabilir.

14. Topraktaki azot tuzlarını ayrıştırarak serbest azot gazına dönüştürülmesine denitrifikasyon denir. Denitrifikasyon bakterileri bu olayı gerçekleştirir.

15. Aminoasitlerin oksijensiz koşullarda parçalanmasına, ayrışmasına pütrifikasyon (kokuşma) denir.

16. Canlıların hayatta kalabilmeleri için uygun şartlara sahip olan coğrafik bölgelere biyotop denir.

17. Bir canlının doğal olarak yaşayıp üreyebildiği yere habitat denir.

18. Madde ve enerji akışı üreticiden tüketiciye doğrudur. Enerjinin %10'u bir üst basamaktaki canlıya aktarılır.

19. Türler arası rekabet; besin, ve barınma gibi nedenlerle gerçekleşebilir.

20. Tür içi rekabet; besin barınma, eş seçimi gibi nedenlerle gerçekleşebilir.

21. Komüniteyi oluşturan bireylerin sınırlı kaynaklar için verdiği mücadaleye rekabet denir.

22. Tropikal bölgelerde yaklaşık %74, ılıman bölgelerde yaklaşık %24, kutup bölgelerinde yaklaşık %2 tür çeşitliliği vardır.

23. Bir popülasyonda, mutasyon gerçekleşmiyorsa, bir genin yararına ya da zararına seçilim yoksa, göçler olmuyorsa, izolasyon yoksa, döllenmeler rastgele gerçekleşiyorsa, gen havuzundaki genlerin frekansı sabit kalır. Böyle popülasyonlara kararlı popülasyonlar denir.

BOŞLUK DOLDURMA CEVAPLARI

1. Komüniteler arasındaki geçiş bölgelerine ekoton denir.

2. Bakteriler ve mantarlar saprofit canlılara örnek verilebilir.

3. Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalına ekoloji denir.

4. Besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe kimyasal maddelerin birikimi artar.

5. Ekosistemde, yok edildiklerinde veya azaldıklarında habitatı değişime uğratan türler kilit taşı türlerdir.

6. Amonyağın, nitrit bakterileri tarafından oksitlenerek nitrite, nitritin, nitrat bakterileri tarafından oksitlenerek nitrata dönüşmesine nitrifikasyon denir.

7. Habitat içindeki bireylerin yaşamını sürdürebilmek için gerçekleştirdikleri faaliyetlerin tamamı ekolojik nişi oluşturur.

8. Komünitelerin kararlı ve dengeli durumuna klimaks denir.

9. Belirli bir alanda yaşayan canlı toplulukları ve bunların etkileşim içerisinde oldukları cansız çevrenin oluşturduğu birlik ekosistem olarak adlandırılır.

10. Komünitede, sayı ve etkinlik yönünden en çok göze çarpan türe baskın tür denir.

11. Ağaçların üst kısımları ile orman zemini arasında sıcaklık, ışık şiddeti, nem miktarı gibi faktörlere dayalı olarak oluşan iklim farklılıklarına mikroklima denir.

DOĞRU-YANLIŞ CEVAPLARI

1. D ✓ — Ekotonlarda tür çeşitliliği azdır.

2. Y ✓ — İklim, ekosistemin biyotik faktörlerindendir.

3. Y ✓ — Rhizobium bakterileri parazittir.

4. D ✓ — Besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe genellikle vücut büyüklüğü artar.

5. D ✓ — Bitkiler atmosferdeki azotu kullanamayıp ihtiyaçlarını topraktaki azot tuzlarından karşılar.

6. D ✓ — Yeryüzünden buharlaşan, canlılardan solunum ve terleme yoluyla kaybedilen su atmosfere karışır.

7. D ✓ — Komünitelerdeki tür çeşitliliği, canlıların üstlendiği ekolojik görev, çevrenin biyotik ve abiyotik faktörlerine bağlı olarak değişebilir.

8. D ✓ — Komünitelerin içerdiği tür ve birey sayısı ile bunların bulunduıu ortamdaki değişim, komünitenin yapısal özelliğini oluşturur.

9. D ✓ — Komüniteyi oluşturan canlıların arasında daima bir besin zinciri ve besin ağı oluşur.

10. D ✓ — Geçmişte yaşamış olan ve günümüzde canlıların yeryüzündeki dağılımını inceleyen bilim dalına biyocoğrafya denir.



GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

2. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

Çevre, basit ya da gelişmiş tüm canlıları doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etmenlerin bütünüdür. Çevre kirliliği ve ekolojik dengenin bozulması zaman zaman doğal olaylar sonucu olsa da insan faktörü en fazla bozucu etkiye sahiptir.

Çevre Kirliliği

Çevre kirliliğine neden olan maddelere atık, kullanımı sonunda atık madde oluşturan ürünlere **kirletici**, atıkların bırakıldığı bölgelere **alıcı ortam** denir. Çevre kirliliği doğal dengeyi bozarak ekolojik zararlara neden olur.

Su Kirliliği

Su kirliliği, zararlı maddelerin suyun niteliğinin bozulmasına neden olacak miktar ve yoğunlukta sulara karışması sonucu oluşur.

Akarsu ve nehirlere bırakılan kentsel, tarımsal ve endüstriyel atıklar su kalitesini bozar ve sucul canlıları öldürür. Bunların önüne baraj yapımı ve sel baskınlarını kontrol çabaları, akarsu ve nehir ekosistemlerini bozar.

Konutlardan, endüstri kuruluşlarından atılan atık maddeler, toprak erozyonunun etkili olduğu alanlar, gübreleme ve ilaçlama sonucu yeraltı sularına karışan kimyasallar da su kirliliğine neden olur.

Kimyasal gübrelerden, evsel ve endüstriyel atıklardan sulara bol miktarda azot ve fosfor bileşikleri geçebilir. Bu bileşikler de sudaki üretici (ototrof) canlılar için gübre etkisi yapar. Bu durumda sularda yaşayan bazı bitki ve alg türleri sayıca artar. Kirlenmeden sonra aşırı alg üremesine **ötrofikasyon** denir. Ötrofikasyon sonucu sular yeşil ve bulanık bir görünüm alır. Suyun alt katmanlarına ışık ulaşamaz, o bölgelerde fotosentez yapılamaz ve çözünmüş oksijen oranı azalır. Canlı çeşitliliği de bunu takiben azalır.

Ötrofikasyonun kontrol edilebilmesi için, hangi besin maddesinin kirlenmeye neden olduğunun bilinmesi gerekir. Azot, göllerde verimliliği nadiren sınırlandırırken, gölün tamamında yapılan bir dizi deneme kullanılabilir fosforun siyonobakterilerin büyümesini sınırlandırdığını göstermiştir. Bu ve diğer ekolojik araştırmalar fosfat içermeyen deterjanların kullanımının ve su kalitesi ile ilgili diğer reformların önünü açmıştır.



Önlemler

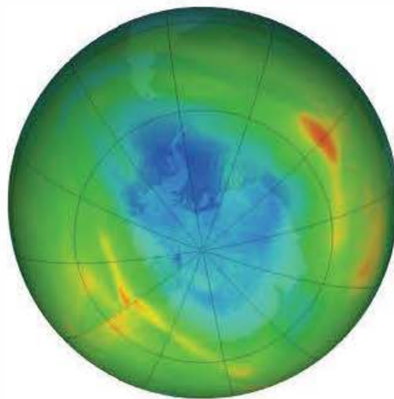
- Evsel ve sanayi atıkları arıtılmalı, bu atıklar sulara boşaltılmamalıdır.
- Tarımda kimyasal mücadele yerine biyolojik mücadele yapılmalıdır.
- Erozyon önlenmeli, sanayi kuruluşları yerleşim birimlerine yakın bölgelere konuşlanmamalıdır.

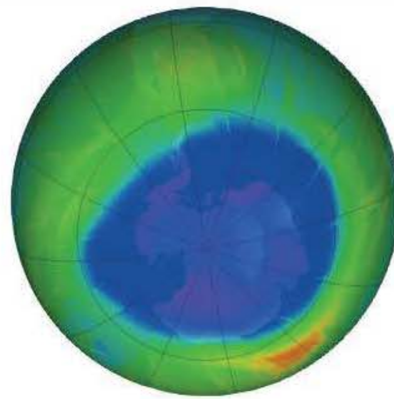
Hava Kirliliği

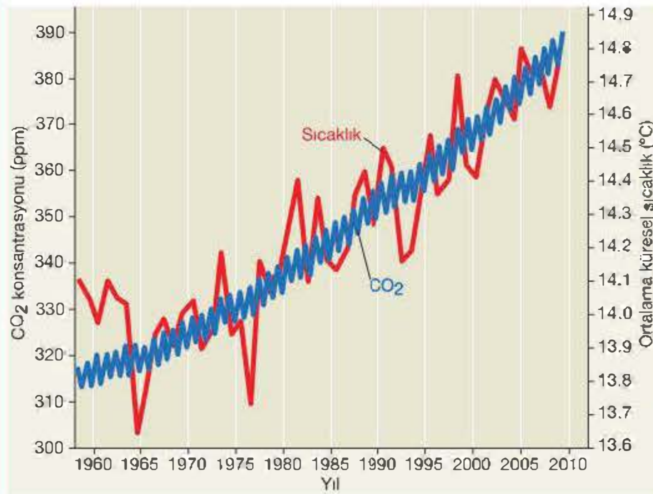
Havadaki gazların olması gereken oranlarını değiştiren her türlü madde kirletici olarak nitelendirilir. Bu maddelerle atmosferdeki ve biyosferin geri kalan kısmındaki canlıların etkileşimlerinde de önemli değişiklikler olur.

Isınma amacıyla ve termik santrallerde kullanılan kömür, nüfus artışı, egzoz gazları, hava kirliliği oluşumunu hızlandırmaktadır. Ayrıca sanayi tesislerinin baca gazları ve diğer atıkları ve artan orman yangınları da bu süreci hızlandırır.

Bazı deodorantlar, klimalar, kimyasal çözücüler CFC (kloroflorokarbon) gibi zararlı gazları içerir. Bunlar dünyaya gelen UV ışınlarının da etkisiyle ozon moleküllerini parçalar. Bu da Güneş'in zararlı ışınlarının gelmesine neden olur. Ozon incelmesinin tehlikeli boyutlara ulaşması biyoçeşitlliği olumsuz etkiler.


Eylül 1979


Eylül 2009



Endüstriyel alanların artışı, sanayileşme ve fosil yakıtların tüketimi atmosferdeki CO_2 miktarını artırarak hava kirliliğine neden olur. Dünyaya çarpan güneş ışınlarının çoğu CO_2, su buharı ve atmosferdeki diğer sera gazları tarafından tutulur ve yeryüzüne doğru yansıtılır. Bu da güneş enerjisinin bir kısmının alıkonmasına sebep olur. Buna **sera etkisi** denir. Sera etkisiyle dünyanın sıcaklığının artması sağlanır **(küresel ısınma)**.

Sera Etkisi ve İklim

CO_2 gibi uzun ömürlü sera gazlarının yükselen konsantrasyonları, aynı zamanda dünyanın ısı bütçesini de değiştirmektedir. Gezegene çarpan güneş ışınlarının çoğu uzaya geri yansıtılır. CO_2, su buharı ve atmosferdeki diğer sera gazlarının, görünebilir. Işığa karşı şeffaf olmalarına karşın, dünyadan yayılan kızılötesi ışınların çoğunun yolunu keser ve absorblayarak bir kısmını yeryüzüne doğru yansıtırlar. Bu işlem, güneş enerjisinin bir kısmını yeryüzüne doğru yansıtırken, bir kısmının da tutulmasını sağlar.



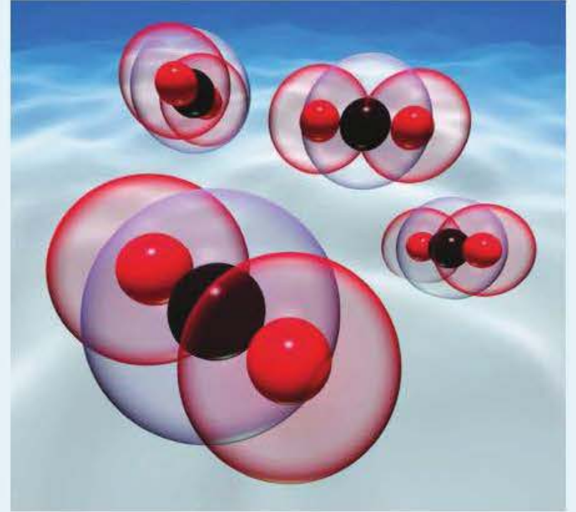
Küresel ısınmayı yavaşlatmak için birçok yaklaşım gerekecektir. Hem enerjinin daha verimli kullanılmasında hem de yenilenebilir enerji kullanımında ilerlemeler kaydedilmelidir. Dünya genelinde ormanların yok edilmesinin önüne geçilmelidir. Ormanların korunması sadece sera gazlarının oluşmasını yavaşlatmayacak aynı zamanda biyoçeşitliliğin korunmasını sağlayacaktır.

arbondioksiti Yakıta ve Yararlı Kimyasallara Dönüştüren Sistem

Dr. Mahir E. Ocak

MIT'de çalışan Dr. Xiao-Yu Wu ve Prof. Dr. Ahmed Ghonlem karbondioksiti (CO_2) yakıta ve çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılabilecek hammaddelere dönüştüren bir sistem geliştirdi. Araştırmanın sonuçları ChemSusChem'de yayımlandı.

Araştırmacıların geliştirdiği sistemde, karbondioksit akımındaki oksijenlerin bir taraftan diğerine geçmesine izin veren bir zar bulunuyor. Lantan, kalsiyum ve demir oksitten üretilen bu zarın bir tarafında oksijen birikirken diğer tarafındaysa karbondioksit karbonmonoksite (CO) dönüşmüş oluyor. Bu süreçte üretilen karbonmonoksiti doğrudan yakıt olarak ya da hidrokarbon yakıtların (karbon ve hidrojenden oluşan yakıtların), metanol de (CH_3OH) dahil olmak üzere çeşitli kimyasal maddelerin ve sentez gazının (hidrojen gazı, karbonmonoksit ve genellikle az miktarda karbondioksitin karışımından oluşan bir tür yakıt) üretiminde kullanmak mümkün. Araştırmacılar geliştirilen zarın tamamen seçici olduğunu, sadece oksijen atomlarının geçmesine izin verdiğini söylüyor. Üstelik geçiş sadece bir yönde mümkün. Sürecin başarılı bir biçimde işlemesi için gerekli en önemli şey, oksijenin zar içindeki akışını sağlamak. Bu amaçla başvurulabilecek yöntemlerden biri, zarın oksijenin geçeceği tarafındaki basıncı çok düşük tutmak. Ancak bu yöntem yüksek miktarda enerji gerektiriyor. Araştırmacıların geliştirdiği sistemdeyse hidrojen ya da metan akımı kullanılıyor. Oksijenle tepkimeye girmeye çok istekli olan bu gazlar, zarın diğer tarafındaki oksijeni çekiyorlar. Günümüzde insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan yüksek miktarda karbondioksit, küresel ısınmaya neden olan etkenlerin en başında geliyor. Geliştirilen yöntemin de özellikle bu konuda çok yararlı olacağı düşünülüyor. Örneğin atmosfere yüksek miktarda karbondioksit salan enerji santralleri bu sistemle donatılabilir. Sistemin işlemesi için gerekli ısı, güneş enerjisinden sağlanabileceği gibi enerji santrallerinde ya da başka tesislerde ortaya çıkan atık ısıyı doğrudan kullanmak da mümkün. Araştırmacılar, esasen ısı enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren sistemin her yoğunluktaki karbondioksit akımıyla kullanılabileceğini, ancak yoğunluk arttıkça sistemin verimliliğinin de arttığını belirtiyor.



Kaynak: Mart 2018 Bilim ve Teknik

Odun ve fosil yakıtların kullanılması, havaya kükürt ve azot oksitleri salgılar. Bunlar havadaki su ile reaksiyona girerek sülfürik ve nitrik asitleri oluşturur. Bunların yeryüzüne düşmesine **asit yağmuru** denir. Asit yağmurları sucul ve karasal organizmalara zarar verir.

Önlemler

- Fosil yakıt kullanımı yerine yenilenebilir enerji çeşitleri yaygınlaştırılmalıdır.
- Sanayi tesislerinin baca gazları filtre edilmelidir.
- Yeşil alanlar artırılmalı, sular temiz tutulup fitoplanktonların bol fotosentez yapması sağlanmalıdır.

Toprak Kirliliği

Yanlış toprak kullanımı günümüzde büyük bir sorundur. Dünyadaki ekilebilir alanların %30'dan fazlasında verimlilik azalmıştır. Bunun nedeni kimyasal kirlenme, mineral eksikliği, asitleşme ve tuzluluktur.

Toprak kirliliği, toprağa karışan atık maddelerin ve çöplerin toprağın niteliğini bozması sonucu oluşur. Bu da toprak verimini düşürür. Kentleşme, sanayileşme, toprağa bırakılan atık sular ile fabrika bacalarından çıkan zehirli gaz ve partiküller toprağın kirlenmesine neden olmaktadır.

Önlemler

- Geri dönüşümü yapılabilen ambalaj kullanımı sağlanmalıdır.
- Tarım ilaçlarının kullanımı kontrol altına alınmalıdır.
- Evsel atıklar ve sanayi atıkları toprağa bırakılmamalı, arıtılmalıdır.
- Doğal bitki örtüsü korunmalıdır.

Gürültü Kirliliği

Gürültü kirliliği; doğal ya da insan kaynaklı, canlıların doğal dengesinde bozulmalara neden olabilecek rahatsız edici seslerdir. Gürültünün şiddetine ve maruz kalınan zamana göre işitme kaybı, konsantrasyon bozukluğu, uyku problemi, psikolojik bozukluklar, kalp ve tansiyon rahatsızlıkları, davranış bozuklukları görülebilir.

Önlemler

- Binalarda ses yalıtımı yapılmalı ve sanayi tesisleri şehir dışında kurulmalıdır.
- Toplu taşıma sistemi yaygınlaştırılmalı ve taşıtlar yoğun yaşanılan bölgelere sokulmamalıdır.
- Gürültü kaynağı izolasyon ile çevreden yalıtılmalıdır.



Işık Kirliliği

Büyük kentlerde yaygındır. Aydınlatma araçlarının yoğun ve bilinçsizce kullanılması, kaynakların doğru açıda olmaması ışık kirliliğine neden olur. Bu da göz sağlığına zarar verebileceği gibi ruhsal sorunlar da yaratabilir.



Kaynak: Bilim ve Teknik 385. sayı

Önlemler

- Gereksiz ve aşırı aydınlatılan ortamlardan uzak durulmalıdır.
- Işık kaynaklarının uygun aydınlatma şiddetinde ve uygun açıda seçilmesine özen gösterilmelidir.

Radyasyon Kirliliği

Radyasyon, elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar biçiminde enerji yayılması ve aktarılmasıdır.

Çekirdeğinde nötron sayısı, proton sayısından fazla olan kararsız yapıdaki atomların nötronları alfa, gama vb. ışınları yayarak parçalanır. Çevresine bu şekilde ışınlar yayarak parçalanan maddelere **radyoaktif madde**, çevreye yayılan alfa, beta ve gama gibi ışınlara da **radyasyon** denir.

Radyasyon kirliliği, radyoaktif maddelerin havaya, suya veya toprağa karışması sonucu oluşur. Özellikle organizmaların genetik bilgilerinde meydana getirebileceği değişimlerden dolayı tehlikelidir.

Önlemler

- Nükleer enerji yerine yenilenebilir enerji (güneş, rüzgar ...) kaynakları kullanılmalıdır.
- Ozon tabakasına zarar veren kimyasalların kullanımına son verilmelidir.

Besin Kirliliği

Bitkileri tarım zararlılarından korumak için tarım ilaçları kullanılır. Ancak bu ilaçlar bitkiler üzerinde birikir ve bu bitkilerin besin olarak tüketilmesi sonucu canlılarda hastalıklar meydana gelebilir. Besin olarak diğer canlılara geçer; toprak ve suları kirletir. Bitkilerin dayanıklılığını ve meyve verimini artırmak için geliştirilen **"Genetiği Değiştirilmiş Organizma" (GDO)**'lar hem insan sağlığına hem de biyoçeşitliliğe tehdit oluşturmaktadır.

Günümüzde GDO'lu ürün kullanımı yaygınlaşmış ve bunun sonucunda doğal türler zarar görmüş ve biyoçeşitlilik azalmıştır. Hayvanlar üzerinde yapılan bazı deneylerde bu ürünlerin kullanımının artmasının organ tahribatına, sindirim ve bağışıklık sisteminde düzensizliklere ve kısırlığa neden olduğu saptanmıştır.

Besinlerin uzun ömürlü olması için eklenen katkı maddelerinin de insan sağlığını tehdit ettiği ve bazı allerjik reaksiyonlara neden olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca besinlerin bileşiminde bulunan çoğu mikroorganizmanın patojen etkisi de sağlığı tehdit eden unsurlardandır.

Önlemler

- Organik tarım teşvik edilmeli, yaygınlaştırmalı ve kişiler doğal ürünleri tercih etmelidir.
- Besinler açıkta uzun süre bekletilmemelidir.
- Raf ömrü çok olan ürünler tüketilmeden önce içerikleri incelenmelidir.
- Besinlerin temizlenmesine özen gösterilmelidir.

Çevrenin Korunması

İnsan faaliyetleri, biyosferde beslenmeyle ilgili yapıyı, enerji akışını, kimyasal döngüleri ve diğer tüm ekosistem süreçlerini değiştirmektedir. Karasal yüzeylerin yaklaşık yarısını, yüzey tatlı sularının yarısından fazlasını değiştirmiş durumdayız.

Birey Olarak Çevre Sorunlarının Ortaya Çıkmasındaki Rolümüz

Ekolojik Ayak İzi: Her bir kişi, şehir ya da ülke için tüketilen kaynakların tümünün üretilmesi, oluşan tüm atıkların arıtılması için gereksinim duyulan toplam kara ve su alanını ifade eder. Ekolojik olarak verimli tüm alanların toplanıp nüfusa bölümüyle kişi başına düşen alan hesaplanır.

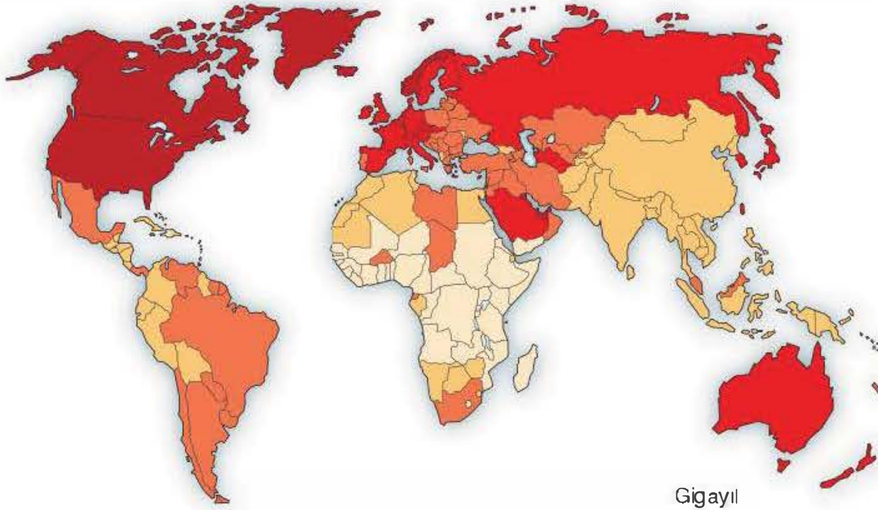
Karbon Ayak İzi: İnsanların, karbondioksit cinsinden ölçülen, üretilen sera gazı miktarı açısından çevreye verdiği zararı ifade eder.

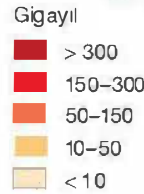
Su Ayak İzi: Su ayak izi birim zamanda buharlaşan veya kirletilen su miktarı ile ölçülür. Bu kavram tüketilen her malı ve hizmetin üretiminden itibaren kullanılan suyun miktarını belirlemek açısından önemlidir.

Önlemler

- Fosil yakıtların kullanımı azaltılmalıdır.
- Seyahatlerde uçak yerine otobüs kullanılmalıdır.
- Şehir içi ulaşımda toplu taşıma tercih edilmelidir.

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artırılmalıdır.
- Bina izolasyonları iyi yapılmalıdır.
- Evden başlamak koşuluyla, sanayi kuruluşlarına kadar su tüketimi azaltılmalıdır.
- Temizlik ürünlerinin toksik madde içermemesine özen gösterilmelidir.
- Yerel gıdalar tercih edilmelidir.
- Geri dönüşüm sistemleri yaygınlaştırılmalıdır.
- Ağaçlandırma çalışmaları desteklendirilmelidir.
- Su kaynakları korunmalıdır.





Dünyada kişi başına yıllık enerji kullanımı. Bir gigajul (GJ), 109 Jula eşittir. Kıyaslama için 100 watt'lık bir ampul, bir yıl boyunca sürekli çalıştığında, 3.15 GJ kullanır.

Besin, su, yakıt, yapı materyalleri ve giyinme, taşınma gibi gereksinimlerimiz vardır. Ekolojik ayak izi kavramı, her bir kişi, şehir ya da ülke için, tüketilen kaynakların tümünün üretilmesi, üretilen tüm atıkların da geri dönüşüm veya yok edilmesi için gereksinim duyulan toplam kara ve su alanını ifade eder.

Tüm insan popülasyonunun ekolojik ayak izini tahmin etmenin bir yolu, yeryüzündeki ekolojik olarak verimli tüm alanları toplayıp, nüfusa bölmektir.

Ekologlar, bazen ekolojik ayak izini karasal alan dışında, enerji gibi diğer değerleri kullanarak hesaplarlar. Kişi başına ortalama enerji kullanımı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, büyük oranda farklılıklar gösterir.

Haritadaki veriler incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ya da Norveç'de ortalama bir kişi Afrika'daki bir kişiden kabaca 30 kat daha fazla enerji tüketir. Bunun dışında, gelişmiş ülkelerde kullanılan enerjinin %80'den fazlasını kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Sonuç olarak, kişi başına kullanılan kaynak kombinasyonu ve popülasyon yoğunluğu bizim küresel ayak izimizi belirlemektedir.

Toprak Kirliliği

Toprağın zararlı maddelerle kirlenmesine neden olan süreçler iki grupta toplanabilir. Bunlardan birincisi, toprak dışındaki ekosistemlerde meydana gelen kirlenmelerden kaynaklanan süreçlerdir. Bu gruba hava ve suları kirleten maddeler ile radyoaktif kaynaklı kirleticiler girmektedir.

İkinci gruba giren kirleticiler ise, insan eliyle toprağın üstüne ve içine getirilen zararlı maddelerdir. Tarımsal aktivite ile toprağa verilen mineral gübreler, hayvansal ve bitkisel zararlılarla mücadele için kullanılan ilaçlar, hormonlar, endüstriyel atık maddeleri, toprağa karışan petrol ürünleri, mineral yağlar, evsel atıklar v.b.

Her iki gruba giren kirleticiler inorganik ve organik kökenli olabilirler. Toprak kirliliği bütün dünyada ekolojik dengeleri değiştiren çevre kirliliği, nüfus artışı ve sanayileşme gibi süreçlerle özdeşleşmiştir. Toprak kirliliğini oluşturan tüm faktörlerin çevre kirliliği ile sıkı bir ilişkisi bulunmaktadır. O nedenle, bu konuda alınabilecek koruyucu önlemler veya mücadele yöntemleri çevre kirliliğine ait olanlarla aynıdır. Bu konuda bireylere, toplumlara ve ülkelere önemli görevler düşmektedir.

Yerel ve Küresel Bağlamda Alınacak Önlemler

Doğal çevrenin istismarından ve kirletilmesinden kaynaklanan problemler içinde; ekosistemin bozulması ve yok edilmesi, ormansızlaşma, çevrenin kirletilmesi, temiz su kaynaklarının azalması ve kalitesinin düşmesi, genetik bozulma gibi kriterler vardır. Bunlarla birlikte, yüksek nüfus artışı,erozyon, atmosfer kalitesinin ve kimyasal yapısının değişmesi, enerji kaynaklarının aşırı kullanımı ve tüketilmesi, insanlar tarafından inşa edilen yapılar gibi diğer kriterler bulunmaktadır.

Ülkeden ülkeye değişmekle birlikte bu kriterler genellikle her ülkenin özel şartlarına göre farklı boyutlarda ve şiddette olmak üzere hemen her ülkede görülen doğal çevreyle ilgili problemlerin başlıcalarını oluştururlar.

Bütün bu kriterlerden başka, bir de bütün dünyayı tehdit eden global boyutlarda kirlilik kriterleri vardır. Bunlar; ozon tabakasının tahribi, küresel ısınma, büyük okyanusların kirlenmesi, asit yağmuru, radyasyon bulutları gibi kriterlerdir.

İlk iki grupta yer alan kriterler esas olarak dünya genelinde bir eğilimin göstergeleri olmakla birlikte, her ülkenin büyük ölçüde milli sınırları içinde yer alan ve önlemleri de kendi başına yürütebileceği tipte problemlerdir. Üçüncü grupta yer alan ise, doğrudan doğruya dünya için bir tehdit oluşturmaktadır. Ayrıca çözümü de, bütün dünya milletlerinin işbirliğini gerektirmektedir.

Küresel çevre kirliliği dünya sorunudur; ortak bilinç, ortak çözüm ve ortak sorumluluk gerektirir.

Küresel Çevre Kirliliği

Dünya nüfusunun ve ekonomisinin hızla büyümesi doğa ve çevreye verilen tahribatı katlamalı olarak artırmaktadır..

Dünya nüfusunun %20'sini oluşturan kalkınmış ülkeler, dünya kaynaklarının %80'ini kullanmakta ve bu oranda dünyayı kirletmektedir. Biyolojik çeşitlilik gittikçe azalmaktadır. Dünya ormanları 8 milyar hektardan 3,6 milyar hektara düşmüş yani her yıl 20 milyon hektar orman alanı yok olmaktadır.

Doğal kaynakların üçte ikisi tehlikede olup, 10 bin kuş türü, 4500 memeli türü, balıkların ve bitkilerin dörtte biri yok olmak üzeredir. Tarım alanlarının üçte biri yok edilmiştir. Kimyasal gübre ve zirai ilaçlar doğal dengeyi bozmakta, toprakları kirletmektedir. Son 40 yılda biyolojik çeşitlilik küresel ısınma tehlikeli boyutlara ulaşmıştır.

Buzulların %20'sinin erimesi, %40'ının da incelmesi ve Türkiye büyüklüğünde buzul yok olması söz konusudur. Antarktika tamamen eridiğinde denizlerin 60 metre yükseleceği hesaplanmaktadır.

Küresel ısınmayla birlikte dünyanın dengesi bozulmakta, mevsimler değişmekte, bitkiler erken çiçek açmakta, hayvanlar erken doğurmaya başlamaktadır. Kuşların göç zamanı değişmekte, susuzluk, kuraklık, açlık, iklim göçleri, başta kasırgalar olmak üzere doğal afetler artmaktadır.



Atmosferin %36'sını ABD ve Çin kirletmekte, bu ülkeleri sırasıyla Rusya, Japonya, Hindistan takip emektedir.

İklim değişikliği ile mücadele için oluşturulmuş Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi'ne dayanarak hazırlanan sera gazı emisyonlarının azaltılması ve sınırlandırılmasına yönelik KYOTO protokolüne Türkiye 2009 yılında taraf olmuştur. Fakat bu protokole dünyayı en çok kirleten ABD imza atmamıştır.

Küresel ısınmanın en çok su kaynaklarını etkilediği bilinmektedir. Suyun yanlış kullanımından dolayı dünya nüfusunun %40'ı susuzluk tehlikesi ile karşı karşıyadır.

2050 yılında 9 milyar olacağı hesaplanan dünya nüfusu için %70 daha fazla gıda üretilmesi gerekmektedir.

Denizler, göller, akarsular yer altı suları kirlenmiştir. Su dengesini ve doğal dengeyi sağlayan dünyadaki sulak alanların yarısı kurulmuştur. Biyolojik çeşitlilik üzerinde korkunç bir baskı oluşturan bu yaşama tarzı Dünya'daki tüm canlıların geleceğini tehdit etmektedir.

Yerel Çevre Kirliliği

Ülkemiz görkemli bir coğrafya ve biyolojik çeşitliliğe sahiptir.

Ülkemizde 10 bine yakın bitki türü vardır. Sadece ülkemizde yetişen 3 binden fazla endemik bitki türü vardır. İki önemli kuş göç yolu Türkiye'den geçer. 460'dan fazla kuş türü olan ülkemizde, Avrupa'daki kadar kuş türü bulunmaktadır.

Avrupada kalmayan doğal yaşlı ormanlar sadece Türkiye'de bulunmaktadır.

Tahrip ettiğimiz doğal varlıklarımız gün geçtikçe azalmaktadır. Yüzyılar önce dörtte üçü ormanlarla kaplı ülkemizde, orman alanı dörtte bir seviyelerine düşmüştür.

Erozyon topraklarımızın %56'sında etkili olduğundan, ülkemiz çölleşme tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Akarsularımız, göllerimiz ve denizlerimiz gittikçe kirlenmektedir. Yer altı sularımız her yıl birkaç metre çekilmiş ve kirlenmiştir. Biyolojik rezerv durumunda olan ve su dengesini sağlayan sulak alanlarımızın yarısı kurutularak geri dönülmeyecek şekilde doğal yapısı bozulmuştur. Bu alanlarda doğal hayatın tamamen durmuş olduğu ve çölleştiği gözlemleniyor.

Bir zamanlar Anadolu'da yaşayan Asya fili, yaban sığırı, yaban eşeği, aslan, çita ve Anadolu leoparı'nın nesli tükenmiştir. DDT, zirai ilaç, suni gübre, bilinçsiz avcılık ve canlıların yaşama alanlarının daraltılması sonucunda birçok türün nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Meralar, bozkırlar azamış, tarım alanlarımız kirlenmiş, bitki örtümüz gittikçe yok olma durumuna gelmiştir.

Çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm önerileri

- Çevre kirliliğinin temel nedeni tüketimdir. Tüketimin bilinçli ve kontrollü yapılması çevre kirliliğini azaltacaktır.
- Su, kağıt, yiyecek ve sanayi ürünlerinin tüketimi kontrollü yapılmalıdır.
- Çöpler rastgele değil, geri dönüşüm değerlendirilmesi yapılarak gruplandırılmalıdır.
- Enerjide yenilenebilir kaynaklar tercih edilmelidir.
- Nüfus artışı kontrol altında tutulmalı, bu konuda toplumlar bilinçlendirilmelidir.
- Araç sayısı azaltılmalı, toplu taşıma yaygınlaştırılmalıdır.
- Ağaçlandırma yapılmalı, yeşil alanlar artırılmalı ve erozyonu önleyici tedbirler alınmalıdır.
- Avlanma kontrolleri sıklaştırılmalı ve tür çeşitliliğini koruma çalışmaları yapılmalıdır.
- Sanayi atıkları doğaya atılmamalı, bu konuda yaptırımlar uygulanmalıdır.
- Su alanları ıslah edilmeli ve korunmalıdır.
- Çevre bilincini yayan sivil toplum kuruluşları desteklenmelidir.

Ekolojik Süksesyon

Karasal komünitelerin yapısındaki değişimler, bir türün diğerinin yerini aldığı bir sıralama içinde **ekolojik süksesyon** olarak adlandırılır. Toprağın henüz oluşmamış, gerçekte yaşamın bulunmadığı bir alanda canlıların yaşamaya başlaması sürecinde ortaya çıkarsa **birincil süksesyon** adını alır. Bu süksesyonun gerçekleşmesi binlerce yıl sürebilir.

- Yeni oluşan bir kara parçasında yaşamaya başlayan ilk canlılar bakterilerdir. Fotosentetik bakteriler ve alglerin egemen olduğu ilk komünitelerde zamanla kayaların aşınmasıyla ilk yerleşenlerin atıklarından toprak oluşmaya başlar.
- Bakteri ve alglerden sonra komüniteye yerleşen likenler toprak oluşmunu hızlandırır. Mineral, organik madde, pH değeri, su tutma özellikleri bakımından uygun hale gelen toprak, yeni canlı türlerinin yaşamasına olanak sağlar.
- Zamanla ortamda ot, çalı ve ağaçların sayısının arttığı gözlenir.

Özellikle doğal afetler ve insan etkisiyle zarar görmüş komünitelerde zamanla bitki ve hayvan türleri tekrar yaygınlaşır ve sıralı değişimler gerçekleşirse buna **ikincil süksesyon** denir.


(a) Yangından hemen sonra. Yangın ardında parçalı bir alan bırakmış. Uzaktaki yanmamış ağaçlara dikkat ediniz.


(b) Yangından bir yıl sonra. Komünite toparlanmaya başlamış, önceki ormandan farklı çok çeşitli otsu bitki türleri alanı kaplamış.

- Çiftlik için açılmış, daha sonra da bozulmuş ormanlık alan içinde, rüzgar ya da hayvanlarla taşınmış tohumlardan yetişen otsu bitkilerdir. Eğer alan yanmış ise ağaçsı çalılar otsu bitkilerle yer değiştirebilir ve en sonunda da onların yerine orman ağaçları geçebilir.

Erozyon


Toprağın iç içe halkalar şeklinde sürülmesi. Bu bitkiler aşağı yukarı doğru değil, birbirini takip eden sıralar şeklinde ekilmişlerdir. İç içe halkalar şeklinde sürme, şiddetli yağışlardan sonra suyun yüzeyden akışını ve toprak üst tabakalarının erozyonunu azaltır.

Su ve rüzgar üst toprağın önemli miktarda kaybına neden olur. Erozyon, toprağın yok oluşunun başlıca nedenidir. Erozyon sonucunda topraktaki besin maddeleri, rüzgar ve sularla uzaklara taşınır. Erozyonu önlemek için, ağaçları rüzgar kırıcı olarak dikmek, yamaç bölgelerde teraslar yapmak, iç içe halkalar oluşturacak şekilde ekim yapmak, yonca gibi bitkileri toprak üstü örtü olarak kullanmak gerekir.

Erozyon sonucu toprağın altındaki verimsiz tabaka ortaya çıkmakta, sertleşen toprak nedeniyle tarım yapılmamaktadır. Erozyonun şiddetlenerek devam etmesi halinde toprakların büyük bir bölümü çöl olacaktır.

Erozyon sorununa tek çare, ortamın bitki örtüsüyle kaplı olmasıdır.



3. DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Önemi

Hava, su, toprak, bitki örtüsü, hayvanlar ve madenler dünyanın doğal kaynaklarını oluşturur.

Çevreyi oluşturan temel unsurlardan hava, su ve toprakta doğal koşullarda ekolojik bir denge ve biyosferde çok yönlü karşılıklı bir etkileşim bulunmaktadır. Bu nedenle bu ortamlardan herhangi birinde meydana gelen kirlenme, diğerlerine de taşınmakta ve zararlı olabilmektedir. Yani kirlenme sadece kullanıldığı alanda değil kilometrelerce uzaktaki yaşamı da etkilemektedir.

İnsanlığın geleceği açısından doğada kirlenmeye bağlı birtakım dengesizlik ve yok oluşların sebep olduğu etki günden güne kendisini daha ağır bir şekilde hissettirmektedir. Nüfusun hızla artması, endüstrinin gelişmesi, doğal kaynakların dengesiz ve bilinçsiz kullanımı çevre sorunlarını, yaşadığımız bu dönemde insanlığın en önemli sorunlarından biri haline getirmiştir. Bunun yanında çevre sorunları; kişilerin günlük hayatlarında gördükleri, bildikleri ve yaşadıkları gelişmeler zinciri olarak da ayrı bir özellik taşımaktadır.

Biyolojik Çeşitliliğin Yaşam İçin Önemi

Ortadan kalkma, canlıların ilk ortaya çıktığından beri gerçekleşen doğal bir olaydır. Günümüzde biyoçeşitliliğin tehlike altında olmasının nedeni ortadan kalkma hızının yüksek olmasıdır.

İnsanların temel ihtiyaçları için gerekli olan canlı kayaklarının temeli biyolojik çeşitliliktir. Özellikle tarım sektöründe üretimi yapılan bitki çeşitliliklerinin temeli, hayvanların çeşitlerinin temeli doğada bulunan yabani halleridir. Yeni tarım çeşitleri elde etmek veya mevcut çeşitlerin ihtiyaca göre ıslah edilmesi için yabani türler varlıklarını sürdürürken evrimleşir, çeşitlenir ve yeni genetik özellikler kazanır. Canlı ve cansız varlıkların birbirleriyle ve kendi içlerindeki etkileşimleri sonucu, çevresel şartlara da bağlı olarak karmaşık ve her biri diğerinden farklı yapılar ve işlevler kazanmıştır. Ekosistemlerin sahip olduğu bütünlük ve çeşitlilik sayesinde iklim, yağış rejimi, tür sosyolojisi gibi doğal dengelerin devamlılığı sağlanmaktadır.

Yeryüzünde bulunan canlı kaynaklarının azalması, gıda ve tarım adına olumsuzluk meydana getirmektedir. Tarıma uygun araziler ve su kaynakları kirlenerek verimliliğini kaybetmekte ve sonuç olarak yok olmaktadır. Bilimsel araştırmalar, gelecek nesiller tarafından ciddi bir gıda sorunu yaşanacağını ortaya koymaktadır.

Biyolojik çeşitlilik, ekosistemleri dengede tutar, gezegeni yaşanabilir hale getirir, insanların sağlığını, çevreyi ve ekosistemi destekler.

Bitki Çeşitliliğinin Önemi

Bitkiler havayı temizler, erozyonu önler, toprağa organik madde kazandırır, toprak yoğunluğunu giderir. Diğer canlılara barınma ve beslenme ortamı sağlayarak ekosisteme devamlılık kazandırır.

Ülkemizde yetişen çam, meşe, palamut, kavak, ardıç türü ağaçlar, ormancılıkla ilgili, acur, taflan, alıç, melengiç, hünnap, üvez, yonca gibi sebze ve meyveler tıp alanında fayda sağlar.

Hayvan Çeşitliliğinin Önemi

İnsanlar, ilk çağlardan günümüze kadar hayvanları avlayarak, evcilleştirerek gıda kaynağı olarak, taşımacılıkta, giyimde ve tıp alanında kobay amaçlı kullanmışlardır.

Bazı böcekler,bitkilerin tozlaşmasını sağlayarak bitki yaşamının ve çeşitliliğinin sürmesini ve bu sayede ekosistemin sürdürülebilirliğini sağlar. Böceklerin önemli bir kısmı, organik maddelerin ayrışmasını ve tekrar toprağa kazandırılmasını sağlar. Bazı böcek türleri de kuşlar,balıklar, sürüngenler gibi hayvanların besin kaynağı durumundadır.

Ülkemizde doğal çevreye uyum sağlamış koyun, keçi, inek, sığır gibi türler hayvancılıkla ilgili, alabalık, kefal ve levrek türü balıklar balıkçılıkla ilgili fayda sağlar.

Ekosistem Çeşitliliğinin Önemi

Bir ekosistem içerisindeki farklı türlerin popülasyonları arasındaki birçok etkileşimden dolayı bir türün ortadan kalkması ekosistemdeki diğer türler üzerinde olumsuz etkiye sahip olabilir.



Yok olma tehlikesindeki "uçan tilki" yarasası (Pteropus mariannus), bitkilerin tozlaşmasını sağlayan önemli bir türdür.

Örneğin; "uçan tilki" denen yarasaların aşırı avlanması, tozlaşma ve bitki tohumlarının yayılmasını olumsuz etkilemektedir.

Bazı ekosistemler, insanlar tarafından aşırı derecede etkilenmiş durumdadır. Sulak alanların tarımda veya farklı amaçlarla kullanılmak üzere kurutulması, aşırı otlatma, su yataklarının değiştirilmesi, yer altı su seviyelerinin düşmesi, yabancı türlerin ortama sokulması nedeniyle ekosistem çeşitliliği olumsuz etkilenmiştir.

Tehlike altındaki birçok türün, potansiyel olarak insanın kullanımı için yiyecek, lif ve ilaç kaynağı olması, biyoçeşitliliği çok önemli doğal kaynak yapmaktadır. Her tür kaybı, özgün genlerin kaybı demektir. Üstelik bu genlerin bazıları, son derece faydalı proteinleri kodlayabilir. Bu proteinler yeni ilaçların yapımında, besin maddesi olarak, petrol yerine, diğer endüstriyel kimyasal maddeler olarak ve başka ürünler olarak kullanılmaktadır.

Ekosistemlerin Sunduğu Hizmetler

Ekosistem hizmetleri; doğal ekosistemlerde insanların yaşamını sürdürmesine yardımcı tüm süreçleri kapsar.

Ekosistemler, havamızı ve suyumuzu temizler. Atıklarımızı ayrıştırır, olumsuz hava koşullarının ve sellerin etkisini azaltır. Ekosistemdeki canlılar, ürünlerimizin tozlaşmasını sağlar, zararlıları kontrol eder, toprakların yapısal özelliklerini korur.

İnsan faaliyetleri nedeniyle biyoçeşitlilik azaldıkça, ekosistemlerin yaşamımız için önemli bu süreçleri yerine getirme kapasitesi de azalmaktadır.

Biyolojik Çeşitlilik İçin Tehlikeler

İnsanların farklı birçok aktivitesi, bölgesel ve küresel ölçeklerde biyolojik çeşitliliği tehlike altına sokar. Bu faaliyetlerin yarattığı tehlikeler, dört ana grupta toplanabilir.

1. Habitat Kaybı



Ormanların kesilerek yok edilmesi.

Habitatın insanlar tarafından değiştirilmesi, biyosferdeki biyoçeşitlilik için tek başına en büyük tehlikedir. Habitat kaybı, tarım, kentsel gelişme, ormancılık, madencilik ve çevre kirliliği tarafından meydana getirilmektedir. Küresel iklim değişiklikleri de habitatları değiştirmektedir. Eğer bir tür yer değiştirme yeteneğine sahip değilse, habitat kaybı türün ortadan kalkması anlamına gelir.

Habitat kaybı, aynı zamanda sucul biyoçeşitlilik için de büyük tehlikedir. Dünya'nın en fazla tür zenginliğine sahip sucul komüniteler arasında yer alan mercan resiflerinin yaklaşık %93'ü, insan faaliyetlerinden zarar görmüştür. Bu tahribat, günümüzdeki hızıyla devam ederse, denizel balıkların üçte birine ev sahipliği yapan mercan resiflerinin %40-50 kadarı gelecek 30-40 yıl içerisinde ortadan kalkabilir. Tatlı su habitatları, genellikle barajların ve kanalların yapılmasıyla su akışının düzenlenmesi nedeniyle kaybedilmiştir.

2. Yabancı Türlerin Sokulması



Alana sokulduktan sonra Güney Carolina'da çok aşırı gelişen kudzu

Yeni ortamlara sokulmuş olan bazı türler, yerli organizmaları avlayarak ya da kaynakları kullanmada onlara üstün gelmek suretiyle kendileri için yeni olan komüniteyi tahrip eder.

İnsanlar birçok türü, çok iyi niyetlerle yeni ortamlara sokmuştur fakat bunların bazılarının felaketlerle sonuçlanan etkileri olmuştur.

3. Aşırı Avlanma

Aşırı avlanma; genellikle yabanıl canlıların insanlar tarafından avlanma oranlarının, bu türlerin popülasyonlarının bu miktarları tekrar yerine koyma yeteneğini aşmasıdır.



Fillerin avlanması

Aşırı avlanmaya karşı fil, balina ve gergedan gibi üreme hızlan düşük olan iri vücutlu canlılar çok duyarlıdır. Dünya'nın en büyük karasal hayvanı olan Afrika fillerinin sayısının azalması, aşırı avlanmanın etkisinin klasik örneğidir. Büyük ölçüde fildişi ticaretinden dolayı, fil popülasyonlan çok azalmıştır.

Bir zamanlar bitmez tükenmez sanılan, ticari bakımdan önemli birçok balık popülasyonu, aşırı avlanma nedeniyle önemli ölçüde azalmıştır. Artış gösteren insan popülasyonu nedeniyle protein bakımından zengin yiyecekler için taleplerin artması,uzun ağlarla balıkçılık yapılması ve modern troller gibi yeni balık avlama teknolojilerinin ortaya çıkmasıyla ilgilidir.

4. Küresel Değişim



Küresel değişim, iklimdeki, atmosfer kimyasındaki ve Dünya'daki geniş ekolojik sistemlerdeki değişiklikleri kapsar.

Kaygıya neden olan küresel değişmin ilk tiplerinden biri asit yağışıdır. Bu durumda ortama pH 5,2'den daha düşük yağmur, kar ve dolu düşer. Odun ve fosil yakıtların yıkılması, havaya kükürt ve azot oksitleri salar. Bunlar havadaki su ile reaksiyona girerek sülfürik ve nitrik asitleri meydana getirir. Bunlar da sucul ve karasal organizmalara zarar verir.

Karbondioksit gibi uzun ömürlü sera gazlarının yükselen konsantrasyonu Dünya'nın ısı düzenini değiştirmektedir. Gezegene çarpan güneş radyasyonunun çoğu uzaya geri yansıtılır. Karbondioksit, su buharı ve atmosferdeki diğer sera gazları yayılan kızılötesi ışınların çoğunun yolunu keser ve güneş enerjisinin bir kısmının alıkonmasını sağlar.

Ozon tabakasının incelenmesinin bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar üzerinde tahmin edilemeyecek etkilerinin olacağı bazı bilim insanları tarafından belirtilmektedir.

Dünyada ve Ülkemizde Nesli Tükenen ve Tükenmekte Olan Canlılar



İnsan nüfusunun hızlı artışı, pek çok bitki ve hayvan türünün neslinin tükenmesine veya tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmasını sağlar. Değişen iklimsel koşullar, küresel ısınma, canlıların yaşam alanlarının daralması, insan nüfusunun hızlı artışı ile paralel ilerlemektedir. Günümüzde bu sebeplerin yanına hava, su ve toprak kirliliğinin etkileri, avcılık, tarımsal kimyasallar, kontrolsüz avlanma, yeni yerleşim yerlerinin açılması için ormanlık alanların yok edilmesi, yangınlar gibi sebepler de eklenmiştir.

Dünya üzerinde sadece belirli yerlerde bulunan türlere endemik tür adı verilir. Endemik türler, ülkemiz için bir zenginlik kaynağıdır. Bu zenginliklerin sonraki nesillerin emaneti olduğu unutulmadan korunmalarını sağlamak hepimizin görevidir.

Günümüzde 161 balık türünün bulunduğu Karadeniz'in Türkiye kıyılarında, aralarında mersin morinası, köpek balığı ve orkinosun da bulunduğu 59 balık türünün neslinin tükendiği bilinmektedir. Asya fili (Elephas maximus), Asya aslanı (Penthera leo persica) ve Hazar kaplanı (Panthera tigris virgata) gibi daha önce Anadolu topraklarında yaşadığı bilinen pek çok canlı neslinin ülkemiz topraklarında tükendiği kesinleşmiştir.




Mersin Morinası


Hazar Kaplanı


Orkinos

Ülkemizde Anadolu parsı (panthera pardus tulliana) ve Yılan boyun kuşunun neslinin tükenmek üzere olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde hala yaşayan ve nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı için koruma altına alınan birçok tür bulunur. Bunlardan bazıları, alageyik (Dama dama), kelaynak (Gerenticus eremita), telli turna (Anthropoides virgo), acem ceylanı (Gazella subgutturosa), kolon balığı (Acipenser sturio), akdeniz foku (Monachus monachus), sevgi çiçeği (Centaurea tchihatcheffii) ve kardelen (Galanthus galanthus). Bu türler, listenin çok küçük bir kısmıdır. Her biri ülkemizin ayrı birer zenginliği olan onlarca başka türün de nesli tehlike altındadır.


Kelaynak


Acem Ceylanı


Sevgi Çiçeği

Dünya'da da durum ülkemizden farksızdır. Günümüze kadar mamutlar, kılıç dişli kaplan, Tazmanya kaplanı, moa kuşu gibi birçok canlının nesli, çevresel faktörler veya insan müdahalesi nedeniyle yok olmuştur.

Dünyada sayıları çok az kalan ve nesilleri tükenmekte olan hayvanlara ise, kutup ayısı, deniz kaplumbağası, Sumatra kaplanı, panda, siyah ayaklı dağ gelinciği, Filipin kartalı, Yangtza Nehri yunusu, java gergedanı örnek verilebilir.


Filipin kartalı


Yangtza Nehri yunusu


Java gergedanı

Canlıların neslinin tükenmesi, besin zincirlerinin bozulmasına neden olduğu için bu durumdan diğer canlılar da etkilenir. Zamanla sorun büyür ve başka canlıların da nesillerini tehdit eder. Sonuç olarak yeryüzündeki doğal denge bu durumdan etkilenir.

TÜRKİYENİN BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ

İkiyaşamlılar

Türkiye'nin Soyu Tehlikedeki Canlıları - 1

İkiyaşamlılar, omurgalı hayvanların balıklarla sürüngenler arasında kalan sınıfını oluşturur. Bu canlılara hem karada hem de suda yaşadıklarından ikiyaşamlılar (amfibiler) denir. Dünyada çok geniş bir alanda yayılış gösterirler. Ilıman ve tropik bölgelerde daha fazla bulunurlar. Bununla birlikte çok soğuk ve kurak alanlarda, okyanus ortasındaki adalarda da yaşayanları vardır. İkiyaşamlılar değişken vücut sıcaklığına sahip hayvanlardır. Sıcaklık düştüğünde yani kış aylarında ikiyaşamlılar güvenli bir yere saklanarak kış uykusuna yatarlar. Bazı türler de sıcaklığın çok fazla olduğu dönemlerde yaz uykusuna yatar. Ülkemizdeki ikiyaşamlı türü sayısıysa 30 civarındadır. Bunlardan 14 tanesinin soyu tehlikede olup Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından "kırmızı liste"ye alınmıştır.

Soyların Tehlikeye Girmesinin Nedenleri:

- Yaşam alanı kaybı (yerleşim yerlerinin, yazlık, yayla evi ve benzeri ikinci konutların artması, baraj yapımı vb)
- Çevresel ve iklimsel değişimler
- Akarsuların evsel ve endüstriyel atıklarla kirletilmesi
- Yollarda taşıtlar tarafından ezilmeleri
- Tarımsal ilaç kullanılması
- Özellikle sucul habitatlara yabancı tür girişleri
- Ticari amaçlı toplama

Salamandra infraimmaculata (Martens, 1885) (Lekeli Semender)

Mertensiella caucasica (Waga, 1876) (Kafkas Semenderi)

Lyciasalamandra antalyana (Başoğlu & Baran, 1976) (Antalya Kara Semenderi)

Lyciasalamandra atifi (Başoğlu, 1967) (Akseki Kara Semenderi)

Lyciasalamandra billae (Franzen & Klewen, 1987) (Akyarlar Kara Semenderi)

Lyciasalamandra fazilae (Başoğlu & Atatür, 1974) (Göcek Kara Semenderi)

Lyciasalamandra flavimembris (Mutz & Steinfartz, 1995) (Marmaris Kara Semenderi)

Lyciasalamandra luschani (Steindachner, 1891) (Likya Kara Semenderi)

Neurergus crocatus Cope, 1862 (Urmiye Semenderi)

Neurergus strauchii (Steindachner, 1888) (Benekli Semender)

Pelodytes caucasicus Boulenger, 1896 (Kafkas Kurbağası)

Pelophylax caralitanus (Arıkan, 1988) (Beyşehir Kurbağası)

Rana holtzi Werner, 1898 (Toros Kurbağası)

Rana tavasensis Baran & Atatür, 1986 (Tavas Kurbağası)

Dr. Bülent GÖZCELİOĞLU
Bilim danışmanı: Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN
(Adnan Menderes Üniversitesi Biyoloji Bölümü)



Günümüzden yaklaşık 10 bin yıl kadar gerilere giden yerleşim tarihi ve bitki örtüsü göz önüne alındığında Anadolu'nun doğal olarak yayılış gösteren birçok bitkinin anavatanı olduğu dikkat çekicidir. Birçok uygarlığa merkez oluşturan Anadolu, bulunduğu coğrafi konum, jeolojik yapısı gereği gen merkezlerinin kesişim bölgesini oluşturması bakımından zengin bitki çeşitliliğine sahiptir. Anadolu, 10 binin üzerinde bitki çeşitliliği ve 3 binden fazla endemik tür ile biyolojik çeşitliliğe ve küresel ekonomik süreçlere katkı sağlamaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin gen, tür ekosistem ve işlevsel çeşitlilik gibi temel bileşenleri arasındaki ilişki, ekolojik dengenin oluşmasında ve bu dengenin korunmasında, sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir rol üstlenmiştir. Bunlarda oluşabilecek tahribat, sistemi bir bütün olarak etkileyerek, gerek ekonomik gerekse ekolojik kayıpları da beraberinde getirir. Özellikle endemik türler ve ekosistemler söz konusu ise kayıpların büyüklüğü kaçınılmazdır.

Genetik çeşitlilikte olası tahribat veya kayıp doğrudan türü etkileyecek, türdeki kayıplar ise, ekosistem çeşitliliğini ve ekosistemlerin fonksiyonel çeşitliliğini etkileyerek doğal dengenin bozulmasına yol açabilecektir.

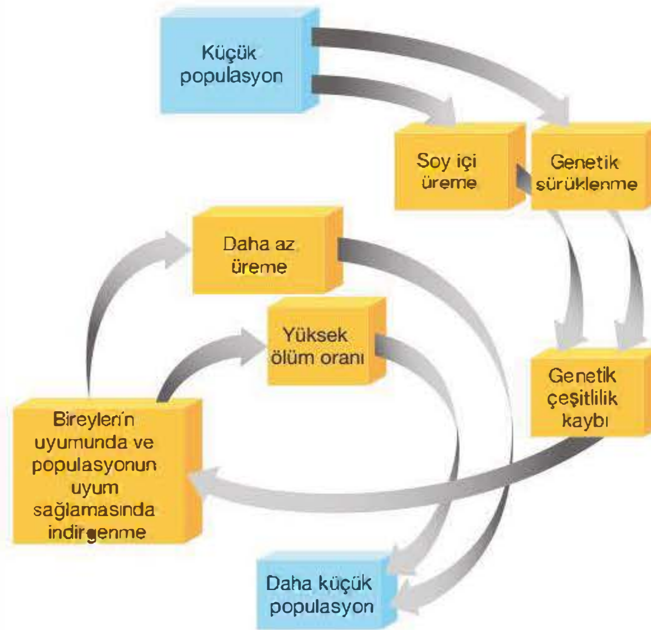
Örnek: Kuşların ve tavukların kuş gribi nedeniyle yok edilmesine ve diğer çevresel koşulların değişmesine bağlı olarak kenelerin artması ve kenelerin taşıdığı Kırım Kongo Kanamlı Ateşi hastalığının yayılmasına neden olmuştur. Burada ekolojik koşullardaki değişim, insan sağlığını riske atmakla kalmamış, sağlık maliyetlerinde de artışa neden olmuştur.

Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Yönelik Öneriler

Popülasyon ve tür düzeylerindeki koruma konusu üzerinde çalışan biyologlar, iki ana yaklaşımı kullanmaktadır.

1. Küçük Popülasyon Yaklaşımı

Küçük popülasyonlar aşırı avlanmaya, habitat kaybına ve biyoçeşitlilikle ilgili diğer tehditlere karşı hassastır. Popülasyon büyüklükleri ciddi boyutta azaldığında ortadan kalkma sürecine girmiştir.



Yok olma girdabına sürükleyen süreçler

2. Azalan Popülasyon Yaklaşımı

Azalan popülasyon yaklaşımı, popülasyon azalmasına neden olan çevre faktörlerine ilk sırada yer verir. Örneğin, eğer bir alan ormansızlaştırılırsa, o zaman ağaçlara bağlı olan türlerin bolluğu azalacak, genetik varyasyonun korunup korunmamasına bakılmaksızın lokal olarak ortadan kalkacaktır.



(a) Kırmızı rozetli ağaçkakanların yaşam sürdürmelerini destekleyen ormanlar, ağaç katının altında kısa boylu çalılıklara sahiptir.

(b) Ağaçkakanların beslenmek üzere zemine inmelerini zorlaştıran yüksek boylu ve sık çalı katına sahip ormanlar, kırmızı rozetli ağaçkakanın varlığını destekleyemez.

Geçmişteki koruma çabaları, bireysel türlerin korunması üzerinde odaklanmış olmasına karşın, günümüzdeki çabalar, tüm komünitelerin, ekosistemlerin ve çoklu ekosistemlerin biyoçeşitliliğinin sürdürülmesini amaç edinmiştir. Böyle geniş bir görüş, sadece komünite, ekosistem ve çoklu ekosistem prensiplerini uygulamaya gereksinim duymaz, aynı zamanda insan popülasyon dinamiklerini ve ekonomi yönünü de göz önüne alır.

Biyokaçakçılık

Dünya üzerindeki tüm canlıların sahip olduğu özelliklerin tümü DNA' larının içerisinde yer alan genler tarafından saklanmaktadır. Her canlı farklı bir gen dizilimine sahiptir. Bu da canlılar arasında çeşitlilik meydana getirmektedir. Nesilden nesile aktarılan bu genetik kaynakların kime ait olduğu ülkeler arasında sürekli tartışma konusu olmuştur. Sonucunda da konu BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ile "ülkelerin sınırları içerisinde yer alan tüm genetik haklar o ülkeye aittir." şeklinde bir sonuca bağlanmıştır.



Uğurböceği uçarken

(a) Larva (tırtıl) (b) Pupa (c) Geç dönemdeki pupa (d) Çıkmakta olan ergin (e) Ergin



Bir ülke başka bir ülkenin genetik kaynaklarını kullanması ve herhangi bir fayda sağlaması durumunda, sağladığı faydayı kullandığı genetik kaynağın anavatanı ile paylaşmak zorundadır.

Biyokaçakçılık ya da biyokorsanlık; doğada varolan yabani canlıların ve onlara ait genetik kaynakların, o canlıların haklarını elinde bulunduran devletin izni olmadan alınarak kullanılmasıdır.

Ülkemiz İçin Önemi



Ülkemiz biyoçeşitlilik açısından çok zengindir. Türkiye, pek çok bitki ve genetik çeşidin anavatanı olarak kabul edilmektedir. %34' ü endemik olan, bitki ve hayvan çeşitliliği için geniş besin aralığı oluşturması nedeniyle biyoçeşitliliğin yüksek olması ülkemizi değerli kılmakta ve biyokaçakçılık konusunda da riskli bir konuma getirmektedir.

Ülkemizde bulunan bu doğal genetik kaynakları korumak adına biyokaçakçılık kanunu yer almaktadır. Bu kanun kapsamında ülke sınırları içerisinde herhangi bir canlının ya da genetik kaynağın çıkışına izin verilmemekte ve yakalanması durumunda para cezası uygulanmaktadır. Bu konuda yetkililerin dikkatli olması büyük önem taşımaktadır. Bizden alınan, bize ait olan bu canlıların ileride bize karşı kullanılabilecek ya da para ile satılabilecek olması unutulmamalı ve bu doğal miraslara sahip çıkılmalıdır.

Gen Bankaları

Gen bankaları bitki ve hayvanları korumak isteyen çiftçiler ve bilim insanları için diğer bankalarınkine benzer bir hizmet verir. Gen bankalarında aynı zamanda özel genlere sahip hücreler ve organizmalar da koruma altına alınır. Bu genlerden daha sonraki zamanlarda, örneğin; bitki ve hayvanların yaşamını tehdit edecek salgın hastalık, açlık gibi durumlarda yararlanılır. Çiftçiler, bankada saklanan hücreleri ya da dokuları yeni tür ve ırkları oluşturmak için de kullanabilir.



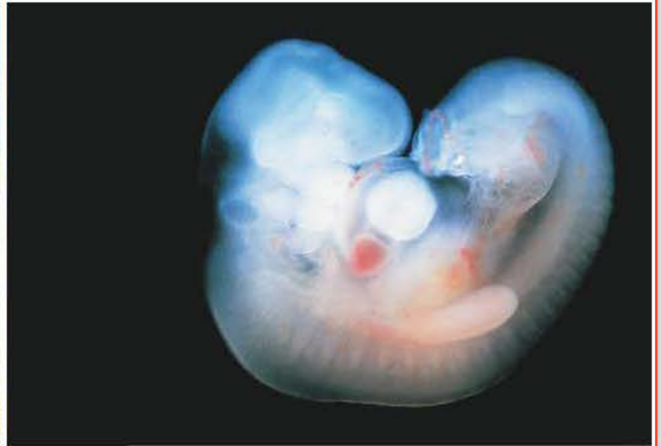


Örnekler gen bankalarında hücrelerin kimyasal ve biyolojik etkinliklerini durdurmak ve parçalanmalarını önlemek için düşük sıcaklıklarda saklanır. Bazı bankalarda örnekler sıvı azotla –196°C'de dondurularak saklanır. Bu dondurma işleminde hücrelerdeki su, gliserin gibi başka bir sıvı ile değiştirilir. Bu sıvı hücrelerde buz kristalleri oluşmasını ve buz kristallerinin hücre duvarına zarar vermesini engeller. Daha sonra biyologlar erime sırasında gliserini ya da kullanılan sıvıyı hücreden uzaklaştırır ve hücrenin tekrar su almasını sağlar.

Hücreleri dondurma ve eritme işlemi, örneklerin tekrar normal sıcaklığına döndükten sonra da canlılığını koruması için mümkün olduğunca hızlı ve dikkatli yapılır.

Bir gen bankasında çeşitli örnekler korunabilir. Bunlar bir bitkiye dönüşebilecek tohumlar ya da birleştirildiğinde bir organizmayı oluşturabilecek sperm ve yumurta olabileceği gibi taşıyıcı anneye aktarılacak bir hayvan embriyosu da olabilir. Bir gen bankasında kök hücreler de saklanabilir.





Norveç' in kuzeyindeki bir adanın yeraltında bulunan Svalbard Tohum Deposu milyarlarca bitki tohumuna ev sahipliği yapmaktadır. ABD'deki San Diego Enstitüsü'nün Frozen Zoo (Dondurulmuş, Hayvanat Bahçesi) projesiyle binlerce kuşun, sürüngenin, memelinin ve iki yaşamlının hücreleri, nesillerinin tükenme riskine karşı bir çeşit gen bankası olan koruma ve araştırma evlerinde saklanmaktadır. Yine ABD'de Smithsonian ve SVF Biyoçeşitlilik Koruma Projesi kapsamında, nadir görülen hayvanların sperm ve embriyoları dondurularak saklanmaktadır. ABD Tarım Bakanlığı daha büyük bir program yürütmekte ve nadir türlerin sperm, kan ve embriyo örneklerini korumaktadır.

Ülkemizde de 2010 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Ankara/Yenimahalle yerleşkesinde açılan ve Dünya'nın üçüncü büyük gen bankası olan Türkiye Tohum Gen Bankası'nda hem bitki hem bakteri hem de mantar gen kaynakları koruma altına alınmaktadır.



Örnek

Gelecek nesillere sürdürülebilir bir çevrenin miras bırakılması için,

I. Kirliliğe toleransı yüksek canlı türleri oluşturma,

II. İnsanlarda çevre bilincini yerleştirme,

III. Doğal ekosistemleri koruma altına alma

çalışmalarından hangilerinin yapılması uygundur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Kirliliğe toleransı yüksek canlılar kirlilikten çok az etkilendikleri için onların çoğaltılması çevre kirliliği arttıkça kirlilik oranının fark edilememesi demektir.

Yanıt E

Örnek

Farklı ekosistemlerdeki popülasyonların farklı ekolojik ayak izlerinin olması,

I. yaşama alanlarının büyüklüğü,

II. popülasyonların yoğunluğu,

III. kirleticilerin kullanım oranı

durumlarından hangileri ile ilgilidir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Popülasyonların yayıldığı alanlar küçük, popülasyon yoğunluğu yüksek ve kirleticilerin kullanım oranı yüksekse ekolojik ayak izi büyük olur.

Yanıt E

Örnek

Ekosistemde çevre kirliliği ile ilgili,

I. tarım zararlılarıyla mücadelede zirai ilaç kullanma,

II. evsel atıkları foseptik çukurlarda toplama,

III. zararlılara karşı biyolojik mücadeleleri artırma

yollarından hangilerinin seçilmesi olumlu etkiler yaratır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Zirai ilaç kullanımı canlılarda biyolojik birikime neden olur. Evsel atıkların toprakta açılacak foseptik çukurlarda biriktirilmesi yeraltı sularında kirlenmeye neden olur. Fakat biyolojik mücadele; zararlılarla, doğal düşmanları aracılığı ile yapıldığı için ekosistemde çevre kirliliği yaratmaz.

Yanıt B

Örnek

Bir komünite içinde, türler arasındaki ilişkiler komünitenin aşağıda verilen hangi özelliğini belirler?

A) Süksesyonunu

B) Ekolojik nişini

C) Trofik yapısını

D) Tür zenginliğini

E) Tür – Alan eğrisini

Çözüm:

Komüniteler içinde beslenme ilişkilerine göre trofik düzeyler belirlenir. I. trofik üzeyde bitkiler ve diğer ototrofik organizmalar buhunur.

Yanıt C

Örnek

Bazı besin zincirlerinin kısalmasının nedenini aşağıdakilerden hangisi en iyi açıklar?

A) Her bitki türü üzerinden yalnızca tek bir herbivor tür beslenir.

B) Bir trofik düzeydeki enerjinin çoğu, bir üst düzeye geçerken yitirilir.

C) Besin zincirlerinde bir türün yok olması diğer tüm türlerin yok olmasına neden olur.

D) Çoğu üretici yenilebilir değildir.

E) Avcı türler, av türlerine kıyasla daha azdır.

Çözüm:

Besin zincirlerinin kısa olmasının asıl nedeni enerjinin büyük bir kısmının bir üst trofik düzeye aktarılmamasıdır.

Yanıt B



Test 1

1. **Komünitelerle ilgili,**

I. Biyotik ve abiyotik faktörlerden etkilenir.

II. Süksesyon görülebilir.

III. Aynı tür canlıları bulundurabilir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve il C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. **Habitatında incelenen bir canlının,**

I. iklim değişiklikleri,

II. aşırı avlanma,

III. artan çevre kirliliği

durumlarından hangileri yok olma girdabına girerek neslinin tükenmesi sürecini hızlandırır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve il

D) II ve IIi E) I, II ve III

3. **Komünitelerle ilgili,**

I. Bulundurduğu canlılar arasında rekabet görülebilir.

II. Aynı türe ait, farklı beslenme şekline sahip canlılar bir arada bulunabilir.

III. Farklı türleri bulundurabilir.

açıklamalarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve il C) I ve III

D) II ve IIi E) I, II ve III

4. **Komünitelerin tür çeşitliliğini,**

I. canlıların üstlendiği ekolojik görev,

il. ekoton bölgesinden olan uzaklık,

III. yerleşilen alanın coğrafik büyüklüğü

durumlarından hangileri etkiler?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve IIi

D) II ve III E) I, il ve III

5. Komüniteler birbirlerinden bağımsız olmayıp aralarında geçiş bölgeleri bulunur. Bu geçiş bölgelerine ekoton denir.

Ekotonlarla ilgili,

I. Rekabet fazladır.

il. Canlıların çevresel değişimlere toleransı azdır.

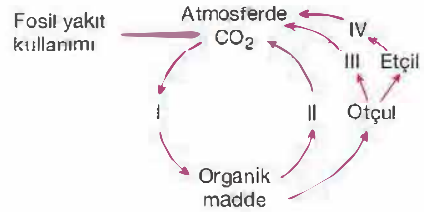
III. Tür içi birey sayısı fazladır.

açıklamalarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve IIi

D) II ve III E) I, il ve III

6. Şemada karbon döngüsünün bazı basamakları gösterilmiştir.



Şema ile ilgili, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Fosil yakıt kullanımında artış atmosferdeki CO_2 miktarını artırır.

B) I numaralı olayı ototrof canlılar gerçekleştirir.

C) II, III ve IV numaralı olaylar sadece heterotrof canlılar tarafından gerçekleştirilir.

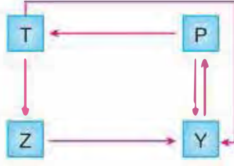
D) I numaralı olayda artış sera etkisini azaltır.

E) Karasal ekosistemlerde I numaralı olayı gerçekleştiren canlılar I. trofik düzeyde yer alır.

1. E 2. E 3. C 4. E 5. A 6. C



7. Bir ekosistemdeki besin zinciri şemada gösterilmiştir.



Buna göre şemada gösterilen canlılarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Z canlısı Y canlısı ile beslenmektedir.

B) T canlısı otçul beslenmektedir.

C) Y canlısı sadece prokaryotlardan oluşur.

D) P ve Y canlıları ototroftur.

E) Z canlısı il. trofik düzeydedir.

8. **Saprofit canlıların,**

I. organik atıkları, inorganik maddelere ayrıştırma,

II. bazılarının prokaryot yapıda olması,

III. heterotrof beslenme

özelliklerinden hangileri, madde döngülerinde çok önemli bir role sahip olmalarını sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve il E) I, II ve III

9. Durgun bir göle karışan kimyasal ve evsel atıklar, tarımsal gübreler ötrofikasyona neden olmuştur.

Ötrofikasyon ile,

I. gölün derinliklerine ulaşan ışık miktarı,

II. kokuşma oranı,

III. besin zincirindeki basamak

niceliklerinden hangilerinde artış beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Yazıt Yayıncılık

10. **Toprağın azot bakımından zenginleştirilmesi, toprağa,**

I. baklagil,

II. denitrifikasyon bakterileri,

III. böcekçil bitki

çeşitlerinden hangilerinin eklenmesiyle sağlanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

11. Aynı besin zincirinde yer alan, aynı ekosistemdeki Y, Z ve T canlı türlerinin dokularında zehirli bir maddenin birikim değerleri tabloda verilmiştir.

Canlı	Dokuda Biriken Zehir
Y	4 birim
Z	8 birim
T	2 birim

Buna göre,

I. Z türü fotosentetik olabilir.

II. T türü birinci trofik düzeydedir.

III. Y türü otçul beslenmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

12. **Atmosferdeki karbondioksitin artışına bağlı olarak gerçekleşen sera etkisini azaltmak,**

I. deniz ve göllerin temizliği

II. ormanlık alanların genişletilmesi,

III. yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı

çalışmalarından hangileriyle sağlanabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7. B | 8. A | 9. B | 10. A | 11. D | 12. E



Test 2

1. Denge halindeki bir ekosistemde, saprofit canlıların hızla azaldığı süreçte,

I. üreticilerin sayısının azalması,

II. mineral için girilen rekabetin artması,

III. organik atık miktarının azalması,

IV. canlı çeşitliliğinin artması

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II ve IV

2. Yangın sonucu tamamen yok olan orman örtüsünün bulunduğu bölgede, aşağıdakilerden hangisinde azalma olması beklenmez?

A) İkincil tüketici sayısı

B) Birincil tüketici sayısı

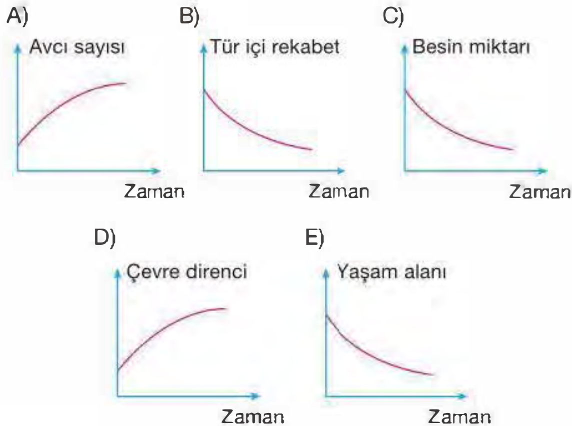
C) Serbest oksijen üretimi

D) Toprakta tutulan su miktarı

E) Toprağın aşınma hızı

3. Belirli bir bölgede yaşayan fare popülasyonunda, ölçüm yapıldığı dönemde ani bir azalma görülmüştür.

Bu azalmanın nedenleri ile ilgili aşağıda verilen grafiklerden hangisi çizilemez?



4. Doğadaki beslenme ilişkileri düşünüldüğünde,

I. otçul → etçil

II. saprofit → bitki

III. bitki → otçul

IV. bitki → saprofit

aktarımlarından hangileri, okların ucundaki canlılara organik besin ile enerji aktarımı sağlar?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

5. Doğadaki azot döngüsünde görev alan P, Y, Z ve T canlılarından,

- P canlısının, havanın serbest azotunu bağlayarak toprağın azot oranını artırdığı,
- Y canlısının, amonyağı oksitlediği,
- Z canlısının, nitriti oksitlediği,
- T canlısının, topraktaki organik atıkları parçalayarak amonyak oluşturduğu

biliniyorsa, bu canlılardan hangilerinin prokaryot yapılı olduğu kesindir?

A) P ve Y B) Y ve Z C) Z ve T D) P, Y ve Z E) P, Y, Z ve T

6. Ekosistemdeki beslenme ilişkileri ile ilgili, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Saprofit canlılar çok fazla besin çeşitliliğine sahiptir.

B) Topraktan alınan inorganik bileşikler, ototroflar tarafından organik besin üretiminde kullanılır.

C) Beslenme zincirinin bir basamağındaki canlıların sayısal değişimi, sadece o canlıyı besin olarak tüketen canlıları etkiler.

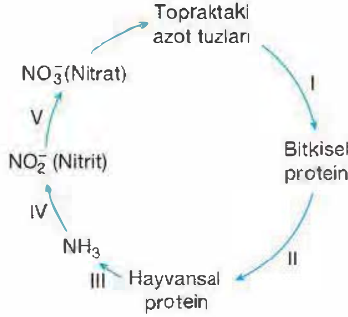
D) Üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe, metabolik faaliyetlerde kullanılamayan zehirli kimyasal madde miktarı artar.

E) Av - avcı ilişkisinin olduğu besin zincirlerinde birinci trofik düzeyde ototroflar yer alır.

1. A 2. E 3. B 4. D 5. D 6. C



7. Doğadaki azot döngüsünün bazı aşamaları şemada özetlenmiştir.



Şemada numaralarla gösterilen aşamaları gerçekleştiren canlıların ototrof ve heterotrof olanları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Ototrotrof	Heterotrof
A)	I, III, IV, V	II
B)	I, IV, V	II, III
C)	IV, V	I, II, III
D)	I	I, III, IV, V
E)	I, III, IV	II, V

8. **Erozyonda artış,**

I. verimli toprak kaybı,

II. baraj göllerinde toprak birikimi,

III. toprağın su tutma kapasitesi

durumlarından hangilerinde de artış meydana getirir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve iI D) II ve III E)I, II ve III

9. **Bir ekosistemde bulunan,**

I. üretici,

II. tüketici,

III. ayrıştırıcı

canlılardan hangileri inorganik madde tüketir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. Farklı bölgelere yerleşmiş insan popülasyonlarının ekolojik ayak izi ölçümlerinin farklılığı dikkat çekmiştir.

Bunun nedeni,

I. ürünlerin üretim aşamasından sonra farklı uzaklıktaki bölgelere nakledilmesi,

II. bölgelerde elektrikli aletlerin kullanım sıklığının farklılığı,

III. bölgelerde popülasyonların yoğunluğunun farklılığı

durumlarından hangileri olabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. **Doğadaki madde döngüleri,**

I. çürükçül,

II. kemosentetik,

III. fotosentetik,

IV. heterotrof

canlı gruplarından hangilerinin etkileşimi ile gerçekleştirilir?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

12. **Yaşam için gerekli olan enerjinin fosil yakıt kullanımı yerine rüzgar çarkları, güneş panelleri gibi yenilenebilir enerji ile sağlanması sonucunda aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?**

A) Sürdürülebilirlik azalır.

B) Asit yağmurları azalır.

C) Küresel ısınmaya neden olan etkenler azalır.

D) Biyoçeşitlilik artar.

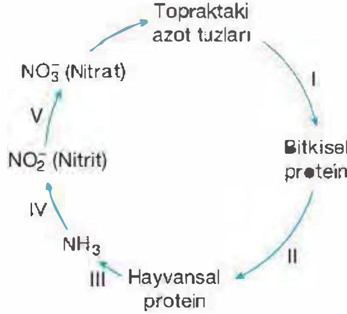
E) Hava, su ve toprak kirliliği azalır.

7. B 8. C 9. E 10. E 11. E 12. A



Test 3

1. Doğadaki azot döngüsünün bazı aşamaları şemada özetlenmiştir.



Şemada numaralarla gösterilen aşamaları gerçekleştiren canlıların hangilerinin, prokaryot hücre yapısına sahip olduğu kesindir?

A) I ve II B) III ve IV C) IV ve V
D) III, IV ve V E) I, III, IV ve V

2. Doğayı tehdit eden zehirli atıkları etkisiz duruma getirmek için mikroorganizmaların kullanıldığı arıtım sürecine biyoremediasyon denir.

Buna göre,

I. su,
II. hava,
III. toprak

bileşenlerinden hangilerindeki zehirli maddelerin etkisizleştirilmesi sürecinde biyoremediasyon uygulamaları yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Küresel ısınma sonucunda canlıların,**

I. üreme,
II. beslenme,
III. biyoritim,
IV. çevresel değişimlere uyum

faaliyetlerinden hangilerinde aksamalar oluşabilir?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

4. **Erozyona karşı,**

I. ormanlık alanları koruma altına alma,
II. organik tarım yapma,
III. iklimsel koşullar ve yağış oranlarına göre bitkilendirme yapma

çalışmalarından hangileri uygulanmalıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. **Çevre kirliliğini önlemek adına,**

I. endemik türleri koruma,
II. suları kirleticilerden arındırma,
III. karbon ve ekolojik ayak izini küçültme

çalışmalarından hangilerinin yapılması, mücadele kapsamının dar olması anlamına gelir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

6. Özellikle endüstriyel faaliyetlerin ve enerji tüketiminin fazla olduğu yerlerde yakılan, kömür ve petrol gibi fosil yakıtlardan açığa çıkan azot ve kükürt gazları, su buharı ile tepkimeye girerek sülfürik asit ve nitrik asit oluşturur. Bu asitlerin yağmur, kar, çiy ve sis gibi doğa olaylarıyla yeryüzüne düşmesine asit yağmuru denir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının etkisi ile gerçekleşmez?

A) Göl ve akarsularda pH dengesini bozarak, o bölgede yaşayan canlıları ve onlarla beslenen diğer canlıları etkiler.
B) Astım, bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına neden olur.
C) Topraktaki minerallerin çözünmesine ve ağaç köklerinin bu minerallerden faydalanamamasına neden olur.
D) Genetiği değiştirilmiş organizmaların oluşmasına neden olur.
E) İçinde kalsiyum karbonat bulunduran tarihi eserlere zarar verir.

1. C 2. E 3. E 4. C 5. A 6. D



7. Bir bölgedeki orman örtüsü yangın sonucunda yok olmuştur.

Bunu takip eden zaman dilimlerinde aşağıda belirtilenlerden hangisi gerçekleşmez?

A) İkincil süksesyon gözlenir.

B) Kısa zamanda biyolojik çeşitlilik artar.

C) Bölgede üretilen oksijen miktarı azalır.

D) Yağış rejimine göre, aşınan toprak miktarı artar.

E) İklim değişiklikleri gözlenir.

8. **Biyokaçakçılığın önlenmesi ile ilgili,**

I. kişileri, endemik türler konusunda bilinçlendirme,

II. canlıların üreme ve göç dönemlerinde özel önlemler alma,

III. gen bankalarını geliştirme

yöntemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9. **Biyolojik çeşitliliğin gün geçtikçe azalması,**

I. küresel ısınma ve iklimsel değişimler,

II. hızlı nüfus artışı,

III. plansız kentleşme,

IV. ekolojik ayak izinin genişlemesi

durumlarından hangilerinin etkisiyle gerçekleşmektedir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. Sürdürülebilirlik; çeşitlilik ve üretkenliğin devamlılığı sağlanırken, gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakmaktır.

Buna göre,

I. genetiği değiştirilmiş organizmalar geliştirme,

II. ırkları sürekli olarak melezleme,

III. doğal kaynakların korunmasına yönelik bilimsel araştırmaları hızlandırma

çalışmalarından hangileri sürdürülebilirliğe katkı sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

11. Bazı zehirli maddelerin, besin zincirini meydana getiren canlıların dokularında birikerek zarar verebilecek kapasiteye ulaşmasına biyolojik birikim denir.

Biyolojik birikim kimyasalların,

I. canlıların sahip olduğu enzim sistemleriyle ayrıştırılamaması,

II. canlılarda boşaltım yoluyla vücut dışına atılamaması,

III. canlıların metabolik faaliyetlerinde kullanılamaması

özelliklerinden hangileri ile açıklanabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

12. **Böcekçil bitkilerin,**

I. özelleşmiş kapanlarında, hücre dışı sindirim yaparak böceklerin proteinlerini aminoasitlere parçalama,

II. Işık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezleme,

III. azot tuzları bakımından fakir olan topraklarda yaşayabilme

özelliklerinden hangileri, bu bitkileri fotosentez yapan diğer bitkilerden ayırt etmeyi sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7. B 8. C 9. E 10. C 11. E 12. D



KISA CEVAPLI SORULAR

1. Kirletici ve atık nedir?

2. Su kirliliğine neler neden olabilir?

3. Su kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden birkaçını yazınız.

4. CFC neden zararlıdır?

5. Kötü ozon veya ozon kirliliği nedir?

6. Asit yağmurlarına neden olan gazlar hangileridir?

7. Sera etkisi yaratan gazlar hangileridir?

8. Hava kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden birkaçını yazınız.

9. Toprak kirliliği nasıl oluşur?

10. Toprak kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden birkaçını yazınız.

11. Gürültü kirliliğinin nedeni nedir?

12. Gürültü kirliliği nelere neden olabilir?

13. Gürültü kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden birkaçını yazınız.

14. Radyoaktif madde nedir?

15. Radyasyon nedir?

16. Radyasyondan korunmak için alınabilecek önlemlerden birkaçını yazınız.

17. Erozyona karşı alınabilecek önlemlerden birkaçını yazınız.

18. Besin kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerden birkaçını yazınız.

19. Geri dönüşüm nedir?

20. Erozyona neden olan etkenlerden bazılarını yazınız.

21. Süksesyon nedir, kaç gruba ayrılır?

BOŞLUK DOLDURMA

1. İnsanın doğa üzerinde yarattığı tahribat ....ile ölçülür.

2. Her bir insanın yaşamı boyunca karbondioksit cinsinden ölçülen çevreye verdiği sera gazı miktarına ....denir.

3. Bitkilerin dayanıklı olmasını sağlamak, meyve verimini artırmak amacıyla..................geliştirilmiştir.

4. Atmosferde bulunan karbondioksit, metan gazı ve su buharı dünya yüzeyinden yansıyan ısıyı tutarak sıcaklığı korur. Bu duruma................denir.

5. Kimyasal gübreler ve evsel atıklardan dolayı sularda aşırı alg üremesi sonucu......................oluşur.

6. Çevre kirliliğine neden olan maddelere...................., kullanımı sonucunda atık madde oluşturan ürünlere ...., atıkların bırakıldığı ortama da ....ortam denir.

7. Atmosferde en yüksek oranda bulunan gaz .... gazıdır.

8. Sera etkisinin artmasıyla dünyanın sıcaklığının artmasına............................denir.

9. Hava kirliliğine yol açan önemli insan etkisi .... kullanımıdır.

10. Besinlerin raf ömrünü uzatan katkı maddelerinin bilinçsiz kullanımı insanlarda ....etki yapar.

11. Doğal kaynakları tüketmeden gelecek nesillerin ihtiyacının karşılanmasına, kalkınmasına ve yaşam kalitesinin yükseltilmesine .... denir.

12. Yeni oluşan bir kara parçasında yaşamaya başlayan ilk canlılar ....

DOĞRU-YANLIŞ

D Y 1. Karbon ayak izi değerinin artışı sera etkisini azaltır.

D Y 2. Çölleşmiş bölgelerde verimli toprak örtüsünün yeniden oluşması için binlerce yıl gerektirir.

D Y 3. İnsan nüfusunun hızla artması doğanın dengesini ve çevreyi olumsuz etkiler.

D Y 4. Rüzgar ve yağmur verimli toprakları sürükleyerek bu toprakların baraj, göl, akarsu yataklarına ve denizlere karışmasını sağlar.

D Y 5. Asit yağmurları azotlu bileşikler içerdiği için tarım alanlarına yararlıdır.

D Y 6. Sularda aşırı alg birikimi diğer canlılar için faydalıdır.

D Y 7. Çevre kirliliği; su, hava, toprak, ses, ışık, radyasyon ve besin kirliliği başlıkları altında incelenebilir.

D Y 8. Gelişmiş ülkeler nükleer enerji kullanımını artırarak çevre kirliliği sorununu büyük ölçüde çözebilir.

D Y 9. Su kıtlığının hissedilmeye başlandığı dünyamızda erozyon nedeniyle yeryüzündeki su tutma kapasitesi de azalmaktadır.

D Y 10. Gürültü kirliliği; işitme kaybı, yorgunluk, ruhsal bozukluk, uykusuzluk gibi etkiler yaratabilir.

D Y 11. Toprak kirliliği sadece atık sularla oluşur.

D Y 12. Ekolojik ayak izinin büyümesi, doğal kaynakların azalması anlamına gelir.



KISA CEVAPLI SORULARIN CEVAPLARI

1. Çevre kirliliğine neden olan maddelere atık, kullanımı sonunda atık madde oluşturan ürünlere kirletici denir.

2. Sanayi atıkları, endüstriyel atıklar, aşırı gübre ve zirai ilaçlar gibi kimyasal maddeler su kirliliğine neden olur.

3. Yüksek dozda gübreleme yapılmamalı, tarım zararlılarıyla mücadelede kimyasal ilaç kullanmaktansa biyolojik mücadele yapılmalı, sanayi kuruluşları yerleşim alanlarından uzak bölgelere kurulmalıdır.

4. CFC (Kloroflоro Karbon) gazları, atmosferdeki ozon gazlarını parçalayarak ozon yoğunluğunun azalmasına neden olur. Bu da Güneş'in zararlı ışınlarının yeryüzüne ulaşmasına neden olur.

5. Araç egzozları ve endüstriyel emisyonların oluşturduğu atmosferin yeryüzüne yakın bölgelerinde ozon artması ozon kirliliği veya kötü ozon olarak adlandırılır ve hayati tehlike yaratır.

6. Kükürtdioksit (SO_2), azotdioksit (NO_2) gazlarının havadaki su buharı ve yağmur suyu ile tepkimeye girmesi sonucu oluşan sülfirik asit (H_2SO_4) ve nitrik asit (NO_3) asit yağmurlarını oluşturur.

7. Atmosferde bulunan karbondioksit, metan gazı ve su buharlarıyla birlikte sera etkisi oluşturur.

8. Fosil yakıt yerine rüzgar, Güneş gibi kaynaklardan faydalanarak toplu taşımayı yaygınlaştırmak.

9. Atık maddelerin, çöplerin, zararlı kimyasalların toprağa karışarak toprağın niteliğini bozması sonucu oluşur.

10. Geri dönüşümlü malzeme kullanımını yaygınlaştırmak, tarım ilaçlarını kullanmayı kontrol altına almak, sanayi tesislerine arıtma zorunluluğu getirmek.

11. Doğal ya da insan kaynaklı rahatsız edici sesler topluluğu gürültü kirliliğine yol açar.

12. Kalıcı işitme bozuklukları, yüksek tansiyon, yorgunluk, uykusuzluk, davranış bozuklukları, zihinsel etkinliklerde azalmaya neden olabilir.

13. Toplu taşıma yaygınlaştırılmalı, binalara ses yalıtımı yapılmalı, sanayi tesisleri şehir dışına kurulmalıdır.

14. Çekirdeğindeki nötron sayısı, proton sayısından fazla olan kararsız yapıdaki atomların nötronları alfa, gama v.b ışınları yayarak parçalanır. Bu maddelere radyoaktif madde denir.

15. Çevreye yayılan alfa, beta gama gibi ışınlara radyasyon denir.

16. Nükleer santrallerde kazalara karşı yüksek düzeyde önlem alınmalı, ozon tabakasına zarar veren kimyasallar kullanılmamalı, nükleer silahlanma engellenmelidir.

17. Ormanlık alanları korumak, eğimli arazilerde önlemler almak, toprağı yanlış ekmemek, doğal bitki örtüsüne zarar vermemek, erozyon için alınacak önlemlerden bazılarıdır.

18. Organik tarım yaygınlaştırılmalı, besinler iyi yıkanmalı, son kullanma tarihi geçmiş ürünler tüketilmemelidir.

19. Doğal kaynakların yenilenmesi ve bunların kullanılması sonucu ortaya çıkan atıkların ekolojik döngüler sonucu tekrar kullanılabilir duruma getirilmesine geri dönüşüm denir.

20. Bitki örtüsünün yok olması, arazi eğimi, toprak yapısı, yıllık yağış, iklimsel etkiler, toprağa yanlış müdahaleler erozyona sebep olabilir.

21. Bir bölgedeki baskın tür veya türlerin yerini zamanla yeni türlerin alması şeklinde gerçekleşen değişime süksesyon denir. Birincil ve ikincil süksesyon olmak üzere iki gruba ayrılır.

BOŞLUK DOLDURMA CEVAPLARI

1. İnsanın doğa üzerinde yarattığı tahribat ekolojik ayak izi ile ölçülür.

2. Her bir insanın yaşamı boyunca karbondioksit cinsinden ölçülen çevreye verdiği sera gazı miktarına karbon ayak izi denir.

3. Bitkilerin dayanıklı olmasını sağlamak, meyve verimini artırmak amacıyla GDO geliştirilmiştir.

4. Atmosferde bulunan karbondioksit, metan gazı ve su buharı dünya yüzeyinden yansıyan ısıyı tutarak sıcaklığı korur. Bu duruma sera etkisi denir.

5. Kimyasal gübreler ve evsel atıklardan dolayı sularda aşırı alg üremesi sonucu ötrofikasyon oluşur.

6. Çevre kirliliğine neden olan maddelere atık, kullanımı sonucunda atık madde oluşturan ürünlere kirletici, atıkların bırakıldığı ortama da alıcı ortam denir.

7. Atmosferde en yüksek oranda bulunan gaz azot gazıdır.

8. Sera etkisinin artmasıyla dünyanın sıcaklığının artmasına küresel ısınma denir.

9. Hava kirliliğine yol açan önemli insan etkisi fosil yakıt kullanımıdır.

10. Besinlerin raf ömrünü uzatan katkı maddelerinin bilinçsiz kullanımı insanlarda kanserojen etki yapar.

11. Doğal kaynakları tüketmeden gelecek nesillerin ihtiyacının karşılanmasına, kalkınmasına ve yaşam kalitesinin yükseltilmesine sürdürülebilirlik denir.

12. Yeni oluşan bir kara parçasında yaşamaya başlayan ilk canlılar bakterilerdir.

DOĞRU–YANLIŞ CEVAPLARI

1. (Y ✓) Karbon ayak izi değerinin artışı sera etkisini azaltır.

2. (D ✓) Çölleşmiş bölgelerde verimli toprak örtüsünün yeniden oluşması için binlerce yıl gerektirir.

3. (D ✓) İnsan nüfusunun hızla artması doğanın dengesini ve çevreyi olumsuz etkiler.

4. (D ✓) Rüzgar ve yağmur verimli toprakları sürükleyerek bu toprakların baraj, göl, akarsu yataklarına ve denizlere karışmasını sağlar.

5. (Y ✓) Asit yağmurları azotlu bileşikler içerdiği için tarım alanlarına yararlıdır.

6. (Y ✓) Sularda aşırı alg birikimi diğer canlılar için faydalıdır.

7. (D ✓) Çevre kirliliği; su, hava, toprak, ses, ışık, radyasyon ve besin kirliliği başlıkları altında incelenebilir.

8. (Y ✓) Gelişmiş ülkeler nükleer enerji kullanımını artırarak çevre kirliliği sorununu büyük ölçüde çözebilir.

9. (D ✓) Su kıtlığının hissedilmeye başlandığı dünyamızda erozyon nedeniyle yeryüzündeki su tutma kapasitesi de azalmaktadır.

10. (D ✓) Gürültü kirliliği; işitme kaybı, yorgunluk, ruhsal bozukluk, uykusuzluk gibi etkiler yaratabilir.

11. (Y ✓) Toprak kirliliği sadece atık sularla oluşur.

12. (D ✓) Ekolojik ayak izinin büyümesi, doğal kaynakların azalması anlamına gelir.



Küresel Karbon Salımı **Yine Artıyor**

İlay Çelik Sezer

Küresel karbondioksit salımı üç yıllık bir duraklamanın ardından tekrar artışa geçti. İnsan etkinlikleri sonucunda salınan karbonu takip eden bilim insanlarından oluşan Global Carbon Project (GCP) adlı grubun hazırladığı rapora göre 2017 sonunda fosil yakıt tüketiminden kaynaklı karbon salımında %2'lik bir artış görülecek. 2014, 2015 ve 2016'da salım miktarları neredeyse sabit kalmıştı. Raporun Earth System *Science Data, Environmental* Research Letters ve *Nature Climate Change* dergilerinde yayımlanan sonuçları ayrıca geçtiğimiz ay Bonn'da toplanan iklim konferansında da sunuldu. Birleşmiş Milletler tarafından tutulan ulusal salım envanterleri, küresel enerji tüketimi öngörüleri ve doğrudan atmosferik CO_2 ölçümleri gibi çok çeşitli kaynakların kullanıldığı çalışmaya tüm dünyadan düzinelerce yazar katkıda bulundu. Küresel karbon salımının birkaç yıl boyunca sabit seyretmesi artık düşüşe mi geçeceği sorusunu gündeme getirmişti. Ancak yeni rapor durumun öyle olmadığını gösteriyor. Bununla beraber bu yılki artış genel eğilimi öngörmek için yeterli değil. Birleşik Krallık'taki Tyndall İklim Değişimi Araştırma Merkezi'nden Corinne Le Quéré'e göre bu değişimin aşağı yukarı sabit giden grafikteki ufak bir sapma mı yoksa salımdaki artış eğiliminin geri döndüğünün göstergesi mi olduğunu söylemek pek de kolay değil. Le Quéré şaşırtıcı olanın artışın kendisi değil büyüklüğü olduğunu söylüyor.

GCP raporuna göre artış büyük ölçüde Çin'den kaynaklanıyor. Çin'in karbon salımının kömür, petrol ve doğal gaz tüketimine bağlı olarak 2017 sonunda %3,5 artmış olacağı tahmin ediliyor. Hindistan'ın salımının da %2 artmış olacağı öngörülüyor. Öte yandan ABD ve Avrupa Birliği'nin salımlarında az miktarda azalma olacağı, ancak dünyanın geri kalanında da yine %2 civarında artışlar görüleceği öngörülüyor.